

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELAS DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DE LA CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA
POTABLE EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO DE YOPAL**

AUTOR:

LADY MILENA NARANJO MEDINA

CODIGO: 1.116.544.261

YOPAL, CASANARE.

OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA “UNAD”
ESCUELAS DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERÍA

INGENIERIA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DE LA CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA
POTABLE EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO DE YOPAL**

AUTOR:

LADY MILENA NARANJO MEDINA

CODIGO: 1.116.544.261

DIRECTOR:

ING. EDWIN B. RÚA RAMÍREZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

COMITÉ ACADEMICO Y DE INVESTIGACION

YOPAL, CASANARE.

OCTUBRE DE 2014

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar dar Gracias a Dios por permitirme dar un paso importante en mi vida como profesional que me ayudarán al crecimiento personal y aplicar mis conocimientos en actividades que puedan servir a otros.

A mis padres, esposo y mi hija por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo se logra, y que no existen obstáculos para cumplir los sueños, porque aquí no solo doy un paso importante yo, ustedes también lo dan conmigo.

A lo largo de este proyecto he tenido la oportunidad de conocer personas dispuestas a servir y compartir sus conocimientos y experiencia, lo cual logró que hoy este aquí, muchas gracias por toda su colaboración en especial a nuestro Director de Proyecto Ing. Edwin Rúa y compañeros de grupo de investigación.

TABLA CONTENIDO

<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>13</u>
<u>1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....</u>	<u>14</u>
<u>2. RESUMEN DEL PROYECTO.....</u>	<u>15</u>
<u>3. ABSTRACT</u>	<u>16</u>
<u>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	<u>17</u>
<u>6. JUSTIFICACIÓN</u>	<u>19</u>
<u>7. OBJETIVOS</u>	<u>20</u>
7.1 GENERAL	20
7.2 ESPECIFICOS	20
<u>8. MARCO TEORICO.....</u>	<u>21</u>
8.1 LA CALIDAD Y NORMAS ISO – CONCEPTOS	21
8.2 CONCEPTO METODOLOGÍA.....	24
8.3 FUNCIONES DE LA GESTIÓN DE CALIDAD.....	24
8.4 SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD	25
8.5 FAMILIA NORMAS ISO	27
8.6 OBJETIVOS - BENEFICIOS EN LA APLICACIÓN DE LA NORMAS ISOS	28
8.7 CALIDAD DEL AGUA POTABLE	34
8.8 HISTORIAL EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE YOPAL	37
8.9 ORGANIGRAMA	42
<u>9. METODOLOGIA.....</u>	<u>43</u>
9.1 ANÁLISIS ACTUAL – DIAGNOSTICO	44
9.2 PROCESO DEL PLAN DE CALIDAD / PLAN AMBIENTAL	44
9.3 IMPLEMENTACIÓN Y GESTION	46
9.4 MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN	47

9.5 REVISIÓN DEL SISTEMA	47
9.6 FORMACIÓN.....	48
<u>10. RESULTADOS</u>	<u>49</u>
10.1 PLANTA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	49
10.2 VISITA REALIZADA POZOS PROFUNDO DE LA CIUDAD	56
10.3 ANOMALIAS PLANTAS PORTATILES	68
9.4 ENCUESTAS	75
<u>11. PROPUESTA.....</u>	<u>96</u>
<u>12. CONCLUSIONES</u>	<u>109</u>
<u>13. RECOMENDACIONES.....</u>	<u>111</u>
<u>ANEXOS.....</u>	<u>113</u>
<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>118</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Proceso Captación Tablona.....	50
Figura 2: Proceso Captación Ingreso a la rejilla.....	50
Figura 3: Área de regulación PH.....	51
Figura 4: Proceso Captación Salida Agua con PH Regulado.....	51
Figura 5: Proceso Captación Canal de Flujo de Agua salida Líneas	52
Figura 6: Proceso de Hidroxicloruro del Agua con Sulfato de Aluminio.....	52
Figura 7: Proceso Interno.....	53
Figura 8 : Químicos Suministrados.....	53
Figura 9: Sistema Desarenación.....	54
Figura 10: Sistema Desarenación.....	54
Figura 11: Sistema Desarenación.....	54
Figura 12: Sistema Floculación.....	55
Figura 13: Sistema Sedimentación.....	55
Figura 14: Sistema Sedimentación.....	55
Figura 15: Salida Líneas 16" y 18".....	55
Figura 16: Entrada Planta Líneas 16" y 18".....	55
Figura 17: Sistema Filtración.....	55
Figura 18: Área Proceso Dosificación.....	55
Figura 19: Área control.....	56
Figura 20: Área Proceso Dosificación.....	56
Figura 21: Área control.....	56
Figura 22: Pozo Profundo Villa Maria 1.....	57

Figura 23: Pozo Profundo Villa Maria 2.....	57
Figura 24: Pozo Profundo Villa Maria 2.....	58
Figura 25: Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2.....	59
Figura 26, 27, 28: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2.....	59
Figura 29, 30: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2.....	60
Figura 31,32: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2.....	60
Figura 33, 34, 35: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2.....	60
Figura 36: Planta de Tratamiento San Jorge.....	61
Figura 37: Planta de Tratamiento San Jorge.....	61
Figura 38: Planta de Tratamiento Estadio.....	62
Figura 39: Planta de Tratamiento Estadio.....	62
Figura 40: Planta de Tratamiento Cruz Roja.....	63
Figura 41: Planta de Tratamiento Cruz Roja.....	64
Figura 42: Punto de Abastecimiento agua potable Bomberos.....	64
Figura 43: Imagen Pozos Profundos.....	65
Figura 44: Imagen Sectores Hidráulicos.....	66
Figura 45 – 46 Material Químico Tablona.....	69
Figura 47. Planta Modular.....	70
Figura 48: Pozo Villa María.....	70
Figura 49: Pozo Villa María.....	71
Figura 50: Pozo Villa María.....	71
Figura 51: Pozo Villa María.....	72
Figura 52: Pozo Estadio.....	72

Figura 53: Pozo Estadio.....	73
Figura 54: Pozo San Jorge.....	73
Figura 55: Pozo San Jorge.....	74
Figura 56: Pozo San Jorge.....	74
Figura 57: Calculara para Obtener Tamaño de la muestra.....	76
Figura 58 Porcentaje personas conformes y no conformes.....	77
Figura 59. Porcentaje días que llega agua del acueducto a las viviendas de Yopal....	77
Figura 60. Porcentaje satisfacción Hogares con respecto a calidad del agua.....	80
Figura 61. Porcentaje Medidas de solución a la falta de agua potable.....	81
Figura 62. Porcentaje Afectación Salud por condiciones de Agua.....	83
Figura 63. Porcentaje personas afectadas en su salud.....	84
Figura 64. Porcentaje consecuencias en la salud de las personas.....	85
Figura 65. Personas que usan el agua del acueducto actividades del hogar.....	86
Figura 66. Cantidad de Elementos afectados por el agua suministrada por el acueducto.....	87
Figura 67. Cantidad de hogares donde la EAAAY ha implementado métodos para mejorar la calidad del agua.....	88
Figura 68. Cantidad de hogares que aplican algún método para consumo del agua proveniente del acueducto.....	89
Figura 69 .Opinión de los hogares con respecto a los atrasos en la nueva planta.....	90
Figura 70: Creciente quebrada la Tablona.....	98
Figura 71: Sistema de Alarma.....	99
Figura 72 .Encuestas realizadas a la población de Yopal.....	117
Figura 73. Encuestas realizadas a la población de Yopal.....	117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Pozos Profundos Yopal.....	63
Tabla 2. Distribuidos De La Siguiete Manera.....	67
Tabla 3. Factores De Riesgos.....	69
Tabla 4.Conformidad Olor, Color, Sabor, Presión Agua Suministrada EAAAY.....	77
Tabla 5. Análisis Técnico En Cuanto A Olor.....	78
Tabla 6. Análisis Técnico En Cuanto A Color.....	78
Tabla 7. Análisis Técnico En Cuanto A Sabor.....	78
Tabla 8. Análisis Técnico En Cuanto A Presión.....	79
Tabla 9. Respuestas Días Que Recibe La Población Agua Del Acueducto.....	79
Tabla 10. Análisis Técnico Días Que Llega Agua Del Acueducto.....	80
Tabla 11. Respuestas Satisfacción Tarifas Con Respecto A Calidad.....	80
Tabla 12. Análisis Técnico Hogares Satisfechos E Insatisfechos	81
Tabla 13. Respuestas A Solución De La Falta De Agua Potable En Los Hogares.....	81
Tabla 14. Análisis Técnico Personas Que Compran Agua.....	82
Tabla 15. Análisis Técnico Personas Va A Los Suministros De Agua.....	82
Tabla 16. Análisis Técnico Personas Que Se Abastece Por Los Carros Tanques....	82
Tabla 17. Análisis Técnico Personas Consumen Agua Del Acueducto.....	82

Tabla 18. Hogares Afectados En Su Salud Por Las Condiciones Del Agua.....	83
Tabla 19. Análisis Técnico Afectación Salud Por Condiciones De Agua.....	83
Tabla 20 Respuesta A Personas Más Afectadas En Su Salud.....	84
Tabla 21. Análisis Técnico Personas Afectadas En Su Salud.....	84
Tabla 22 Respuestas Consecuencias A La Salud.....	85
Tabla 23. Análisis Técnico Consecuencias A La Salud.....	85
Tabla 24. Repuestas De Utilización Del Agua Que Llega Por El Acueducto.....	86
Tabla 25 Respuestas De Afectación Elementos Del Hogar Por La Mala Calidad Del Agua.....	87
Tabla 26 Respuesta A Métodos Implementados Por EAAAY.....	88
Tabla 27. Respuestas A Los Métodos Utilizados En Los Hogares Para El Agua Que Llega Del Acueducto.....	89
Tabla 28. Respuesta Motivo Atraso En La Construcción De La Nueva Planta De Tratamiento De Agua.....	90
Tabla 29 Diseño plantilla inventario.....	96
Tabla 30 Diseño plantilla revisión.....	97
Tabla 31. Propuesta Calidad.....	100
Tabla 32. Propuesta Ambiental.....	104
Tabla 33. Propuesta General.....	108

LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1: Calidad Del Agua IRCA 2010	35
Grafico 2: IRCA Mensual Yopal 2012.....	36
Grafico 3: IRCA Anual En Yopal 2008 – 2012.....	36
Grafico 4. Cadena de valor.....	45

INTRODUCCIÓN

La calidad, aparte de ser un grupo de normas aplicadas por muchas empresas, se ha convertido en una cultura interna e indispensable para estas mismas, implementar un sistema de gestión de calidad requiere de gran esfuerzo y organización, puesto que su éxito depende de una adecuada planeación.

Los sistemas de gestión de calidad se han transformado en una herramienta práctica e indispensable para todo tipo de organización puesto que identifica las estrategias que permitirán cumplir a cabalidad las perspectivas de sus clientes, competencia y empoderamiento que permiten fortalecer la prestación del servicio.

El propósito de este trabajo es implementar una propuesta de mejora en la calidad del tratamiento del agua potable de la Empresa de acueducto del municipio de Yopal Casanare, con el fin de identificar y analizar las necesidades y expectativas que surgen en la misma de tal forma que se logre implementar estrategias de mejora y alineación de los procesos en cuanto al servicio de acueducto prestado al municipio.

En la actualidad siempre se presentaran avances de todo tipo, tecnológico, comercial, reto ambiental, informático, laboral entre otros muchos, por ello la aplicación de una metodología de calidad adquiere un papel fundamental puesto que se centra en hacer ver el proceso de gestión empresarial de una forma que pueda cumplir con las necesidades de sus clientes pero que a la vez esté preparado para un afrontamiento seguro a los cambios del momento.

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Título: PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Yopal											
Autor (es): Lady Milena Naranjo Medina (Ingeniería industrial) Código: 1.116.544.261 Correo electrónico del autor (es): lady_milena08@hotmail.com Semillero de Investigación: Aedificatum Agnitio, Constructores de conocimiento Grupo de Investigación: Aedificatum Agnitio "Constructores de Conocimiento" e-mail: Escuela: ECBTI Programa: Ingeniería Industrial Línea de Investigación: MODELOS DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL											
Director del Proyecto: Ing. Edwin Rúa Ramírez Dirección postal: Calle 11 No. 25-24 segundo piso Teléfono: 313-889130 / 098-6324481 / 6324489 e-mail: edwin.rua@unad.edu.co e-mail: andreai_barrera@unad.edu.co Ciudad: Yopal Departamento: Casanare											
Lugar de Ejecución del Proyecto: Ciudad: Yopal Departamento: Casanare											
Duración del Proyecto (meses): 6 meses											
Tipo de Proyecto: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Investigación</td> <td style="width: 33%;">Investigación Aplicada X</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td>Formativa</td> <td>Investigación Básica</td> <td>Desarrollo Tecnológico</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Desarrollo productivo o empresarial</td> </tr> </table>			Investigación	Investigación Aplicada X		Formativa	Investigación Básica	Desarrollo Tecnológico			Desarrollo productivo o empresarial
Investigación	Investigación Aplicada X										
Formativa	Investigación Básica	Desarrollo Tecnológico									
		Desarrollo productivo o empresarial									
Tipo de Financiación Solicitada:											
Descriptor palabras claves: Mejoramiento continuo, sistema Gestión de calidad, control y gestión											

2. RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene la finalidad de proporcionar una propuesta de mejora para la calidad del tratamiento del agua potable en la empresa de acueducto de Yopal, un plan de desarrollo puede direccionarse como un instrumento o herramienta aplicada para el desarrollo social de una comunidad o población determinada, se contemplaran las características y condiciones de vida actual de la población asegurando de esta manera que la planeación estrategia tenga en cuenta la situación real del municipio, su carencias y necesidades para así lograr soluciones efectivas a situaciones ya conocidas que respectan en la calidad del servicio del Agua Potable.

La constitución política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas, entre las que está el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana¹.

Partiendo del diagnóstico de la Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Yopal (EAAAY), se podrá hacer una propuesta para la implementación de una metodología de un sistema de Gestión de la Calidad SGC y una metodología de sistema de Gestión Ambiental, con base al suministro de agua potable que permita mejorar los procesos con los que se encuentran actualmente.

Durante el estudio de investigación realizado a la empresa y las visitas que se programaron tanto a las plantas portátiles como a la planta principal y bocatoma se hace necesario que la empresa aplique una metodología de calidad y una metodología para gestión ambiental que la ayuden a fortalecer su compromiso organizacional y ambiental.

Estas dos metodologías muestran el debido proceso que debe realizar la EAAAY para poder cumplir con estos aspectos que aunque no son obligatorios dan un valor agregado a la Empresa y a su gestión en su responsabilidad Empresarial.

¹ Para más información consultar: <http://www.unicef.org.co/pdf/Agua3.pdf>

Durante este proceso se realizó una encuesta a la población del municipio de Yopal donde se evidencia la necesidad de mejorar el servicio y promover nuevas alternativas a la empresa que generen un beneficio interior y exterior.

Básicamente y después de realizar todo el proceso la solución a la situación que vive actualmente la empresa es llevar a cabo estas dos metodologías que contemplan una estructuración que involucrara todo el personal que la conforma y responsabilidades serias que debe adquirir la gerencia para dar y generar estrategias que conlleven a dar solución a la problemática del servicio de acueducto a la población.

3. ABSTRACT

This project aims to provide a proposal to improve the quality of drinking water treatment company in Yopal aqueduct, a development plan can be addressed as an instrument or tool applied to the social development of a community or population the characteristics and current living conditions of the population thus ensuring that the planning strategy takes into account the actual situation of the municipality, their wants and needs in order to achieve effective solutions to situations already known that respect quality of service contemplate Drinking Water.

The Political Constitution of Colombia states that one of the main purposes of the activity state, the solution of unmet basic needs, among which is access to potable water, which is essential for human life.

Based on the diagnosis of the Water Company Sewer & Grooming Yopal (EAAAY), it may make a proposal for the implementation of a methodology for system management QMS Quality and methodology of environmental management

system, based on the supply drinking water to improve the processes by which they are now.

During the research study conducted by the company and the visits that were scheduled to portable plants as the main floor and both intake is necessary that the company implement a methodology of quality and environmental management methodology that helps to strengthen their organizational and environmental commitment.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agua es un recurso natural y necesario para cualquier población, sin embargo se requiere de un buen tratamiento potable para su consumo puesto que es esencial en la vida de la humanidad. Casanare es un departamento conformado por 19 municipios y su capital Yopal que cuenta con una población de 133.220 habitantes aproximadamente², La ejecución del servicio de agua potable o acueducto prestado por la Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Yopal (EAAAY), ha sido interrumpido en muchas ocasiones desde el suceso ocurrido el 29 de mayo de 2011 en el que la población se vio grandemente afectada, teniendo en cuenta el comunicado emitido por la empresa de acueducto y alcantarillado y alcaldía indicaban un diagnostico preliminar de desabastecimiento prolongado y que aun a la fecha este existe, la empresa en pro de prestar el servicio a la comunidad de Yopal, tomo medidas alternativas para abastecer al municipio de agua aunque esta no fuese 100% potable puesto que lo primordial era allegar a la población del líquido, poco a poco se empezaron a tomar las medidas con entidades tales como la cruz roja y la policía nacional para que por medio de carro tanques se realizaran recorridos por los sectores de Yopal y se distribuyera el líquido, sin embargo es de aclarar que no toda la comunidad se abastecía del mismo puesto no se trataba de una minoría de un sector si no de la población en general, cuestiones como depender de estos vehículos para tener el servicio

² Para más información consultar: http://es.wikipedia.org/wiki/Yopal#cite_note-dane2010-2

generaba molestia en la comunidad la cual además tenía y aún tiene que recolectar aguas lluvias en recipientes, si analizamos más a fondo la situación se puede evidenciar que la empresa y municipio no se encontraba preparada o no lo tenía contemplado en la herramienta de planeación estratégica como lo es análisis FODA en el cual pudiera dar respuesta a la situación presentada teniendo en cuenta que el terreno en el que se encontraba la planta de tratamiento no era estable, la calidad que en este caso es su mayor potencial se vio afectada en su totalidad puesto que además de afectar la prestación del servicio genero problemáticas de salud con casos de dengue colocando al departamento en alerta.

5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En esta época en que las empresas deben tener procesos y medidas para prestar un servicio basado en calidad, debe conocer, aplicar y mejorar las herramientas y fuentes necesarias que le permitirán lograr la satisfacción y expectativas de los clientes, la mayor parte de las empresas no contemplan un buen proceso o no cuentan con estrategias específicas que les ayude a mantener un control adecuado que fue lo que sucedió en el caso de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Yopal.

Ante lo expuesto, surgen las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿La situación actual, en el cual no se presta el servicio de agua potable al municipio implica deficiencias del funcionamiento interno de la empresa en sus objetivos?
2. ¿La implementación de un SGC, contribuirá a mejorar el funcionamiento interno de la empresa?
3. ¿Cuáles beneficios se generarían al implementar un SGC?

Ante estos interrogantes, surgidos por la problemática de no prestar el servicio de agua potable, es decir no ofrecer la calidad de su producto surge la necesidad de implementar una metodología en el sistema de gestión de calidad en la empresa de Acueducto de Yopal.

6. JUSTIFICACIÓN

Implementar una metodología de gestión de la calidad ayuda a orientar las actividades y procesos de la Empresa, en la actualidad para una organización no es suficiente prestar un servicio que cumpla con la necesidad de sus clientes, puesto que cada vez es más exigente el entorno del cual estamos rodeados teniendo en cuenta que ahora se debe manejar el índice de impactos con el cual lograremos la calidad del servicios, dimensionar la importancia real, beneficios y a su vez establecer controles que determinan el avance y logro del sus objetivos, esta herramienta es utilizada en muchas empresas para organizar y prestar un servicio eficaz y eficiente que centra su atención en generar una metodología con los procesos esenciales que permitirán su mejora en los controles respectivos que facilitan la identificación del problema existente y las oportunidades de mejora con las que se cuentan en la actualidad.

La Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Yopal (EAAAY), actualmente no se encuentra certificada en ISO 9001:2000 ni en ISO140001, por eso las metodología a aplicar en el desarrollo de este planteamiento se regirá bajo la norma NTCGP 1000:2004 en cumplimiento a lo establecido en el artículo 6° de la ley 872 de 2003, la cual establece los requisitos para la implementación de un sistema de gestión de la calidad aplicable a la rama ejecutiva del poder público y otras entidades prestadoras de servicios en Colombia, la ventaja de este enfoque conlleva a un control continuo proporcionado vínculos entre los procesos individuales que hacen parte de un sistema conformado por procesos.

7. OBJETIVOS

7.1 GENERAL

Desarrollar e implementar una metodología de gestión de la calidad en el tratamiento del agua potable en la empresa de acueducto de Yopal.

7.2 ESPECIFICOS

- ❖ Identificar las desviaciones halladas en el diagnóstico del control de calidad del tratamiento del agua potable de la empresa de acueducto de Yopal.
- ❖ Comparar los controles de calidad reales con los relacionados en el sistema de gestión de calidad de la Empresa de acueducto de Yopal.
- ❖ Presentar una serie de recomendaciones y propuestas de mejora en la calidad del tratamiento del agua potable de la empresa de acueducto de Yopal.
- ❖ Establecer una metodología de gestión de calidad orientada a la optimización del tratamiento del agua potable de la empresa de acueducto de Yopal.

8. MARCO TEORICO

8.1 LA CALIDAD Y NORMAS ISO – CONCEPTOS

La norma ISO 8402 define la calidad como el conjunto de características de una entidad, que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas, igualmente la norma UNE-EN ISO 9000:2000 la define como el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.³

“La Calidad es satisfacción y precios competitivos para el cliente, y rentabilidad y sostenibilidad para la empresa”.

Calidad es un concepto manejado con bastante frecuencia en la actualidad, pero a su vez, su significado es percibido de distintas maneras. Al hablar de bienes y/o servicios de calidad, la gente se refiere normalmente a bienes de lujo o excelentes con precios elevados. Su significado sigue siendo ambiguo y muchas veces su uso depende de lo que cada uno entiende por calidad, por lo cual es importante comenzar a unificar su definición.

Muchos autores han dado su propia definición del término calidad:

- ❖ W. Edwards Deming: El control de calidad no significa alcanzar la perfección, significa conseguir una eficiente producción con la calidad que espera obtener en el mercado.
- ❖ Josehp M. Juran: Adecuación al uso.
- ❖ Philip Crosby: Conformidad con los requisitos
- ❖ Armand V. Feigenbaum: La composición total de las características de los productos y los servicios de marketing, ingeniería, fabricación y

³Para más información consultar:

http://fabetsia.dmpa.upm.es/solo_alumnos/sp2/Tablon_sp2/TransparenciasCALIDAD06.pdf

mantenimiento, a través de los cuales los productos y los servicios es unos cumplirán las expectativas de los clientes.⁴

A continuación se definen algunos conceptos de calidad, contenidos en la norma técnica de Calidad NTC-GP 1000:2004, que es necesario tener en cuenta para facilitar la implementación del SGC:

Sistema: “Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan con el fin de lograr un propósito”.

Sistema de gestión de calidad para entidades: “Herramienta de gestión sistemática y transparente que permite dirigir y evaluar el desempeño institucional, en términos de calidad y satisfacción social en la prestación de los servicios a cargo de las entidades. Está enmarcado en los planes estratégicos y de desarrollo de tales entidades”.

Planificación de la calidad: “Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados, para cumplir los objetivos de la calidad”.

Control de la calidad: “Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad”.

Mejora continua: “Acción permanente realizada con el fin de aumentar la capacidad para cumplir los requisitos y optimizar el desempeño”.

Enfoque basado en procesos: “Identificación y gestión sistemática de los procesos funcionales en las entidades. En particular, las interacciones entre tales procesos se conocen como “Enfoque basado en los procesos”.

⁴Para más información consultar: http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual

Proceso: Conjunto de actividades relacionadas mutuamente o que interactúan para generar valor y las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.

Nota 1. Los elementos de entrada para un proceso son generalmente salidas de otros procesos.

Nota 2. Los procesos de una entidad son generalmente planificados y puestos en procesos.

Nota 3. Un proceso en el cual la conformidad del producto o servicio resultante no pueda ser fácil o económicamente verificada, se denomina habitualmente *proceso especial*”

Nota 4. Cada entidad define los tipos de procesos con los que cuenta, típicamente pueden existir, según sea aplicable, los siguientes:

Procesos estratégicos: Incluyen procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por la dirección.

Procesos misionales: Incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto por la entidad en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser.

Procesos de apoyo: Incluyen todos aquellos procesos para la provisión de los recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, misionales y de medición, análisis y mejora.

Procesos de evaluación: Incluyen aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos destinados a realizar el análisis del desempeño y la mejora de la

eficacia y la eficiencia. Incluyen procesos de medición, seguimiento y auditoría interna, acciones correctivas y preventivas, y son una parte integral de los procesos estratégicos, de apoyo y los misionales.⁵

Gestión de Calidad: Un sistema de gestión de calidad permite una evolución masiva en toda organización puesto que una vez implementado el sistema se crean los procesos y parámetros de actos orientados con el fin de garantizar la calidad el bien o servicio.

8.2 CONCEPTO METODOLOGÍA

El concepto hace referencia al plan de investigación que permite cumplir ciertos objetivos en el marco de una ciencia. Cabe resaltar que la metodología también puede ser aplicada en el ámbito artístico, cuando se lleva a cabo una observación rigurosa. Por lo tanto, puede entenderse a la metodología como el conjunto de procedimientos que determinan una investigación de tipo científico o marcan el rumbo de una exposición doctrinal.⁶

8.3 FUNCIONES DE LA GESTIÓN DE CALIDAD

Para que un sistema de Gestión de Calidad pueda ser aplicado debe contar con las siguientes funciones básicas y esenciales para que el proceso continúe de forma eficaz y efectiva: la Planificación, Organización, Dirección, Personal y Control, a continuación se describe su función y principios primordiales para que cada una cumpla con su objetivo final.

PLANIFICACIÓN: Como su mismo nombre lo dice planea una visión hacia el futuro de la empresa creando estrategias esenciales para la organización, prevé anticipar eventos que se puedan presentar en la empresa hacia futuro mirando

⁵ Para más información consultar “Guía de diseño para implementar el sistema de Gestión de la Calidad bajo la Norma Técnica de Calidad para la Gestión Pública”. NTCGP 1000.2004.

⁶ Para más información consultar: <http://definicion.de/metodologia/>

desde la perspectiva un punto de solución. En cuanto a la calidad se refiere maneja como fuentes principales el análisis del entorno, misión y políticas de calidad.

ORGANIZACIÓN: Este ítem va enfocado el desarrollo de los objetivos calidad que inicialmente se establecieron, esta va pegada de la planeación puesto que se distribuyen las responsabilidades para el personal involucrado en cada una de las aéreas y/o departamentos que conforman la organización o empresa. Como puntos clave de esta área están: La asignación de roles y responsabilidades, organigrama.

DIRECCIÓN: Este ítem requiere liderazgo encaminado en responsabilidad y respeto, en seguimiento a las actividades y funciones asignadas en el ítem de organización, como puntos clave de esta área se pueden nombrar el buen liderazgo, la motivación y análisis de desempeño.

PERSONAL: Este ítem se refiere al recurso humano, a la fuerza del trabajo que busca de manera eficaz y eficiente resultados óptimos para la organización, como elementos claves: Trabajo en equipo, Educación, Capacitación, Desarrollo.

CONTROL: Este proceso verifica que los objetivos planteados inicialmente se lograran cumplir teniendo en cuenta los resultados obtenidos del proceso desarrollado logrando medir los niveles de desempeño y la posterior toma de decisiones que ayudaran a la empresa a mejorar sus sistemas de calidad, como elementos claves podemos nombrar Diferentes diagramas estadísticos.

8.4 SISTEMAS DE GESTION DE CALIDAD

Los Sistemas de Gestión de la Calidad son un conjunto de normas y estándares internacionales que se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad que una empresa requiere para satisfacer los requerimientos acordados

con sus clientes a través de una mejora continua, de una manera ordenada y sistemática.

Los estándares internacionales contribuyen a hacer más simple la vida y a incrementar la efectividad de los productos y servicios que usamos diariamente. Nos ayudan a asegurar que dichos materiales, productos, procesos y servicios son los adecuados para sus propósitos.

Existen varios Sistemas de Gestión de la Calidad, que dependiendo del giro de la organización, es el que se va a emplear. Todos los sistemas se encuentran normados bajo un organismo internacional no gubernamental llamado **ISO**, International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).⁷

Enfoque Indispensable

Inicialmente se revisara y validara la Misión, Visión y valores de la EAAAY para determinar el enfoque que desempeñan, cual es la lógica principal de implementar esta metodología y cuáles son los más beneficiados, logrando así de esta manera identificar y priorizar las expectativas de calidad y sistema ambiental.

Enfoque de Trabajo

Esta etapa comprende un sistema organizacional en el cual se determinara el personal que estará realmente involucrado al cual se le asignaran las funciones, responsabilidades de los organizadores y/o comités que comprendan cada una de las siguientes etapas: medición, análisis, evaluación y mejora, sistemas de información, Procesos clave y de apoyo, personas colaboradoras

⁷ Para más información consultar: <http://www.sistemasycalidadtotal.com/calidad-total/sistemas-de-gestion-de-la-calidad-%E2%94%82-historia-y-definicion/>

8.5 FAMILIA NORMAS ISO

ISO 9000 es un conjunto de normas sobre calidad y gestión de calidad, establecidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad orientada a la producción de bienes o servicios. Las normas recogen tanto el contenido mínimo como las guías y herramientas específicas de implantación como los métodos de auditoría. El ISO 9000 especifica la manera en que una organización opera sus estándares de calidad, tiempos de entrega y niveles de servicio. Existen más de 20 elementos en los estándares de esta ISO que se relacionan con la manera en que los sistemas operan.⁸

Las Normas ISO 9000 no definen como debe ser el Sistema de Gestión de la Calidad de una organización, sino que fija requisitos mínimos que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad.

Dentro de estos requisitos hay una amplia gama de posibilidades que permite a cada organización definir su propio sistema de gestión de la calidad, de acuerdo con sus características particulares.

Las Normas ISO relacionadas con la calidad son las siguientes:

ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario

En ella se definen términos relacionados con la calidad y establece lineamientos generales para los Sistemas de Gestión de la Calidad.

ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos.

⁸Para más información consultar: http://es.wikipedia.org/wiki/Normas_ISO_9000

Establece los requisitos mínimos que debe cumplir un Sistema de Gestión de la Calidad. Puede utilizarse para su aplicación interna, para certificación o para fines contractuales.

ISO 9004: Sistemas de Gestión de la Calidad –Directrices para la

Mejora del desempeño. Proporciona orientación para ir más allá de los requisitos de la ISO 9001, persiguiendo la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad

ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental

Es una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) efectivo. La norma está diseñada para conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente y, con el apoyo de las organizaciones, es posible alcanzar ambos objetivos.

La norma ISO 14000 va enfocada a cualquier organización, de cualquier tamaño o sector, que esté buscando reducir los impactos en el ambiente y cumplir con la legislación en materia ambiental.⁹

8.6 OBJETIVOS - BENEFICIOS EN LA APLICACIÓN DE LA NORMAS ISOS

Las normas ISO han ido ganando popularidad desde su introducción en 1947 por la Organización Internacional de Normalización. Empresas de todo el mundo utilizan la certificación ISO para lograr una ventaja competitiva en la eficiencia, la comercialización, la rentabilidad y las relaciones comerciales internacionales. Mantener tu empresa al día sobre las normas internacionales puede dar a tu negocio la ventaja que necesita para tener éxito en los mercados globales.

⁹ Para más información consultar: http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_14000

Importancia: Las normas ISO contribuyen más que nunca a la sustentabilidad económica de una empresa. Un número creciente de fabricantes y clientes empresariales ni siquiera harán negocios con un proveedor que no es certificado por ISO. Según www.indianindustry.com, la certificación ISO es ahora efectivamente un requisito para hacer negocios en la Unión Europea, a pesar de que no es un mandato legal.

Eficiencia: El proceso para lograr la certificación ISO obliga a analizar objetivamente tus procesos internos actuales, y puede resultar en la implementación de procesos de producción más eficiente y rentable. Con la certificación ISO se reducen la producción de residuos, los despidos y los riesgos de seguridad, al tiempo que se garantiza que tu negocio sea ambientalmente amigable. Estos hechos sumados, no sólo reducen los costes operativos directos, sino que también pueden prevenir acciones legales económicamente perjudiciales en contra de tu compañía.¹⁰

Los propósitos que mueven a una organización a involucrarse en un proyecto destinado a implantar la norma ISO 9001:2000, habitualmente comprenden obtener una ventaja competitiva, diferenciarse de la competencia, demostrar su preocupación por la calidad, iniciar un proyecto dirigido hacia la Calidad Total, o simplemente cumplir con la exigencia de sus clientes.

No tan claros como estos propósitos, los beneficios de implantar adecuadamente un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) muchas veces permanecen subyacentes, subordinados a la necesidad de concretar, en el menor tiempo posible, los propósitos planteados.

Resulta de gran utilidad entonces, establecer cuáles son los beneficios de mayor preponderancia en una empresa con un SGC adecuadamente implantado.

¹⁰ Para más información consultar: http://www.ehowenespanol.com/ventajas-normas-iso-sobre_151626/

El análisis necesario para identificar los beneficios asociados a la adecuada implantación de un SGC, puede realizarse considerando dos puntos de vista de distinto orden: uno externo a la empresa y otro interno.

Beneficios Externos de Implementar un Sistema de Gestión de la Calidad

El primer punto de vista se explica a través de la relación entre la organización y su ámbito de actividad: sus clientes (actuales y potenciales), sus competidores, sus proveedores, sus socios estratégicos.

Entre los beneficios asociados a este punto de vista externo a la empresa se pueden mencionar los siguientes:

Mejoramiento de la imagen empresarial, proveniente de sumar al prestigio actual de la organización la consideración que proporciona demostrar que la satisfacción del cliente es la principal preocupación de la empresa.

Refuerzo de la confianza entre los actuales y potenciales clientes, de acuerdo a la capacidad que tiene la empresa para suministrar en forma consistente los productos y/o servicios acordados.

Apertura de nuevos mercados, en virtud de alcanzar las características requeridas por grandes clientes, que establecen como requisito en muchas ocasiones poseer un sistema de gestión de la calidad según ISO 9000 implantado y certificado.

Mejoramiento de la posición competitiva, expresado en aumento de ingresos y de participación de mercado.

Aumento de la fidelidad de clientes, a través de la reiteración de negocios y referencia o recomendación de la empresa.

Sin duda, estos beneficios mencionados son de una enorme importancia, pero al analizar la implantación de un SGC desde el punto de vista interno de la empresa, surgen otros beneficios que no sólo posibilitan la existencia de los primeros, sino que además permiten sustentarlos en el tiempo, favoreciendo el crecimiento y adecuado desarrollo de la organización.

Beneficios Internos de Implementar un Sistema de Gestión de la Calidad

Aumento de la productividad, originada por mejoras en los procesos internos, que surgen cuando todos los componentes de una empresa no sólo saben lo que tienen que hacer sino que además se encuentran orientados a hacerlo hacia un mayor aprovechamiento económico.

Mejoramiento de la organización interna, lograda a través de una comunicación más fluida, con responsabilidades y objetivos establecidos.

Incremento de la rentabilidad, como consecuencia directa de disminuir los costos de producción de productos y servicios, a partir de menores costos por reprocesos, reclamos de clientes, o pérdidas de materiales, y de minimizar los tiempos de ciclos de trabajo, mediante el uso eficaz y eficiente de los recursos.

Orientación hacia la mejora continua, que permite identificar nuevas oportunidades para mejorar los objetivos ya alcanzados.

Mayor capacidad de respuesta y flexibilidad ante las oportunidades cambiantes del mercado.

Mejoramiento en la motivación y el trabajo en equipo del personal, que resultan los factores determinantes para un eficiente esfuerzo colectivo de la empresa, destinado a alcanzar las metas y objetivos de la organización.

Mayor habilidad para crear valor, tanto para la empresa como para sus proveedores y socios estratégicos.

La aplicación de los principios de un SGC no sólo proporciona los beneficios directos ya citados, sino que también contribuye decididamente a mejorar la gestión de costos y riesgos, consideraciones éstas que tienen gran importancia para la empresa misma, sus clientes, sus proveedores y otras partes interesadas.

Adecuada Implantación de un SGC

Peter Drucker identificaba como las empresas “que sobrevivirán a los cambios continuos y a la inestabilidad de los mercados” a aquellas “que logran llevar a la práctica sus ideas en forma simple, rápida y segura”.

La adecuada implantación de un SGC puede ser una de estas ideas, y la forma simple, rápida y segura de llevarla a la práctica requiere que la empresa siga una serie de pasos:

- Definir cuál es el objeto de la empresa
- Determinar cuáles son los procesos clave que definen qué es lo que se hace.
- Establecer cómo funcionan e interactúan estos procesos en el seno de la empresa
- Llegar a un acuerdo sobre estos procesos en toda la empresa, determinando responsabilidades, objetivos, recursos, métodos de trabajo.

Este proceso de implantación del SGC consiste en crear una nueva realidad organizacional al modificar su esencia, no simplemente aplicar un maquillaje, y debe entenderse como una intervención decidida de la Dirección de la empresa orientada a crear y desarrollar nuevas ideas, como un esfuerzo deliberado para mejorar el sistema, que permita generar nuevas posibilidades de acción, sobre la

base de nuevos conceptos para los patrones de funcionamiento de la organización.

La adopción de un SGC constituye una decisión estratégica de la alta Dirección de la empresa, cuyo diseño e implantación están influenciados por las diferentes necesidades, los propósitos particulares, los productos o servicios que proporciona, los procesos que emplea, y el tamaño y estructura de la organización.

En muchos casos, los líderes de las empresas saben lo que deben hacer para implantar adecuadamente un SGC, pero no lo hacen.

En general, algunas de las variadas causas de este comportamiento son:

- La conversación sustituye a la acción
- La memoria de lo realizado en el pasado sustituye al nuevo razonamiento
- El miedo y la desconfianza hacia lo nuevo evitan actuar en base al conocimiento
- El uso de inadecuados indicadores de control de gestión obstaculiza el razonamiento
- La competencia personal interna impide el trabajo en equipo

Esta brecha que se genera entre el “saber” y el “hacer” se puede minimizar a través de algunas de estas actitudes:

- Usar el “qué” antes que el “cómo”
- Entender que el conocimiento surge de hacer y enseñar
- Priorizar la acción, antes que los planes muy sofisticados
- Comprender que no hay acción sin errores
- Desterrar el miedo al fracaso
- Hacer que las personas enfrenten a la competencia y no lo hagan entre sí

- Utilizar indicadores de control de gestión que sirvan y guíen la acción
- Comprometer a los líderes en la acción, y no sólo en la toma de dediciones¹¹

8.7 CALIDAD DEL AGUA POTABLE

El agua para consumo humano no debe contener microorganismos patógenos, ni sustancias tóxicas o nocivas para la salud. Por tanto, el agua para consumo debe cumplir los requisitos de calidad microbiológicos y fisicoquímicos exigidos en el Decreto 1575 de 2007, expedido por el Ministerio de Salud o en su defecto, el que lo reemplace. La calidad del agua no debe deteriorarse ni caer por debajo de los límites establecidos durante el periodo de tiempo para el cual se diseñó el sistema de abastecimiento.

Es responsabilidad de la entidad prestadora del servicio público de acueducto, controlar la calidad de agua en la red de distribución ya sea en puntos previamente escogidos como por ejemplo, hidrantes o pilas diseñadas para recoger muestras, o en acometidas escogidas aleatoriamente. En dicho sitio debe darse cumplimiento como mínimo a los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos establecidos en el artículo 19 del Decreto 475 de 1998 y el número mínimo de muestras será la que establecen los artículos 20, 21, 22 y 27 del citado Decreto.

El control de la calidad del agua es responsabilidad de las Empresas de Servicios Públicos de Acueducto y la vigilancia de la misma está a cargo del Ministerio de Salud a través de las autoridades de salud de los Departamentos, Distritos o Municipios, tal como está estipulado en el Decreto 475 de 1998 en su artículo 41.¹²

¹¹ Para más información consultar: <http://calidad.pucp.edu.pe/el-asesor/los-beneficios-de-implementar-iso-9000#sthash.517kmimP.dpbs>

¹² Para más información consultar http://cra.gov.co/apc-aa-files/37383832666265633962316339623934/5._Sistemas_de_potabilizacion.pdf

GRAFICO 1: CALIDAD DEL AGUA IRCA 2010¹³

[illegible]

Concretamente en Yopal, según la EAAY, el IRCA, durante el 2012, fue muy fluctuante, sobrepasando generalmente el límite permisible por la norma debido a la instalación de tanques estacionarios que se encuentran a la intemperie y en

35

contacto directo con la comunidad, lo que genera la alteración de la calidad del agua.

GRAFICO 2: IRCA MENSUAL YOPAL 2012¹⁴



La ausencia en la prestación del servicio continuo de Acueducto en Yopal incidió notoriamente en el IRCA, para corroborar esta afirmación, vale la pena analizar el Indicador de Riesgo de Calidad del Agua anual para periodos que preceden a la calamidad que enfrentó la ciudad.

GRAFICO 3: IRCA ANUAL EN YOPAL 2008 - 2012¹⁵



¹⁴ Para más información consultar: <http://www.fcenew.unal.edu.co/publicaciones/images/documentos-econografos-economia-67.pdf>

Claramente, en los periodos 2008, 2009 y 2010 el agua fue considerada apta para el consumo humano, en ningún caso sobrepasó el valor estipulado por la Norma. No obstante, a partir de 2011 (Fecha en la que colapsó la planta de tratamiento La Tablona) se observa el incremento sustancial del IRCA y consecuentemente el impacto negativo sobre la población.¹⁶

8.8 HISTORIAL EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE YOPAL

MISIÓN: Aportar bienestar y calidad de vida a la sociedad Yopaleña, con el suministro óptimo y continuo de agua potable, la conducción sanitaria de residuos líquidos y la recolección y disposición final de basuras, aplicando en cada caso avances científicos y tecnología de punta; asimismo promoviendo el desarrollo y la calificación del talento humano, con criterio de compromiso social y calidez en el servicio.¹⁷

VISIÓN: Ser una empresa líder en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, con mayores indicadores de cobertura en la atención al cliente, niveles de excelencia en la aplicación tecnológica y efectividad en las operaciones económicas, que garanticen su crecimiento y la hagan auto sostenible.¹⁸

OBJETO SOCIAL: La empresa tiene como objeto principal la prestación de los Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, y sus actividades complementarias de acuerdo con lo contemplado en las Leyes 142 de 1994 y 689 de 2001 y las demás disposiciones que las reglamenten, modifiquen, complementen o sustituyan.

La empresa en cumplimiento de su objeto social está autorizada para desarrollar entre otras, las siguientes actividades:

Atender la prestación y/o administración de otros servicios públicos domiciliarios, ya sea de manera directa o a través de convenios y/o contratos con otras entidades territoriales o empresas prestadoras de servicios públicos.

¹⁵ Para más información consultar: <http://www.fcenew.unal.edu.co/publicaciones/images/documentos-econografos-economia-67.pdf>

¹⁶ Para más información consultar <http://www.fcenew.unal.edu.co/publicaciones/images/documentos-econografos-economia-67.pdf>

¹⁷ Para más información consultar <http://www.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/naturaleza-menu/mision-menu>

¹⁸ Para más información consultar <http://www.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/naturaleza-menu/vision-menu>

Celebrar todos los contratos, acuerdos, convenios y los demás actos necesarios para la prestación de los servicios públicos domiciliarios a su cargo.

Participar en sociedades o celebrar contratos de asociación para la prestación de los servicios públicos a su cargo.

Prestar servicios públicos domiciliarios en otros municipios cuando las condiciones generales así lo recomienden y ameriten.

Ejecutar a través de contratos y/o convenios con otras entidades de naturaleza pública, recursos destinados a los sectores de Agua Potable y Saneamiento Básico, conservación de áreas estratégicas y áreas de reserva forestal para la preservación de los recursos hidrológicos existentes en su jurisdicción, así como las demás actividades relacionadas con la optimización, ampliación y operación de los servicios públicos domiciliarios a su cargo.

Promover y participar en la constitución de empresas de servicios públicos o asociaciones de empresas de servicios públicos domiciliarios

Prestar servicios de asesoría y consultoría en materias relacionadas con su objeto social.¹⁹

Celebrar convenios, consorcios uniones temporales con terceros para la ejecución de actividades inherentes a su objeto social, previo el análisis de viabilidad y conveniencia y las autorizaciones respectivas.

Prestar los servicios de análisis físico químico y bacteriológico de laboratorio, en agua potable y agua residual, de acuerdo a las tarifas que establezca la Gerencia por acto administrativo.

Alquiler de maquinaria relacionada con la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, de acuerdo con las tarifas que establezca la Gerencia por acto administrativo.

Prestar los servicios de calibración de medidores, una vez se acredite el Laboratorio de Medidores de la EAAAY, de acuerdo con las tarifas que establezca la Gerencia por acto administrativo.

Prestar directamente o contratar con terceros las ejecuciones de actividades inherentes a los servicios que presta la empresa, tales como facturación en sitio, recaudo y en general, celebrar contratos especiales para la gestión de los servicios públicos a su cargo.

¹⁹ Para más información consultar <http://www.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/naturaleza-menu/objeto-menu>

Prestar los servicios de facturación conjunta y efectuar el recaudo de dineros a otras empresas, por medio de los sistemas de información.

POLITICAS CORPORATIVAS

POLÍTICA DE EXTENSIÓN:

Cuando la férula del sector privado logre demostrar, por algún medio técnicamente valido, que ofrece mayores niveles de calidad, reducción de los costos de operación y efectividad en la prestación del servicio, y que todos estos se trasladan en beneficios para los clientes, la empresa implementara mecanismos de asociación o delegación para que los particulares desarrollen tales actividades, siempre que se mantenga la regulación, el control público del negocio y la vigilancia correspondiente.

POLÍTICA DE SERVICIO:

El cliente es la persona más importante para la empresa, de el emana su razón de ser; por ello, los trabajadores dispondrán toda su voluntad y empeño para conocer, interpretar y satisfacer las necesidades que este exponga; dando la solución adecuada, completa y oportuna dentro del ámbito de la legalidad, la moralidad y la ética. Cada trabajador manejará interior y al exterior de la empresa, una conducta signada por el conjunto de preceptos constitutivos del decálogo de valores corporativos.

POLÍTICA DE CONTROL:

La empresa, para propender por la racionalidad y eficiencia en el uso de los recursos públicos disponibles, aplicara permanentemente un sistema integrado de control, que tendrá como pilares fundamentales de su estructura, el autocontrol y el control interno; con este último, se buscará que todo punto crítico de riesgo de

corrupción será auditado y que las actividades esenciales de cada proceso tendrán indicadores para su efectiva evaluación y seguimiento, en tal forma que se pueda objetividad el éxito de la visión y la misión empresarial.

POLÍTICA TARIFARIA:

En la empresa las tarifas que se cobran a los ciudadanos, en todo tiempo deberán respetar los principios de equidad, neutralidad y claridad; adicionalmente, su determinación será reflejo de la eficiencia económica alcanzada; en todo caso, se someterán a las estipulaciones de la ley, procurando garantizar los recursos financieros necesarios para el cumplimiento de la función social a su cargo.

POLITICA DE SENSIBILIZACION SOCIAL:

Para la prestación de los respectivos servicios públicos domiciliarios, la empresa desarrollará una pedagogía de interiorización social que tenga como fundamento la concientización ciudadana acerca del papel de la empresa en el, manejo del recurso hídrico y de la responsabilidad social de su preservación; adicionalmente, se establecerán mecanismos alternos para canalizar las iniciativas comunitarias en los aspectos relacionados con su misión.

POLITICA AMBIENTAL:

La empresa buscara mitigar el impacto ambiental en todas sus obras; asimismo, con criterio de sostenibilidad, ejercerá el control y rehabilitación de las fuentes hídricas abastecedoras del acueducto, de las cuencas receptoras del vertimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y del área perteneciente al manejo de residuos sólidos, de tal forma que se garantice la prestación de los servicios públicos domiciliarios a las futuras generaciones.

POLITICA DE AUSTERIDAD:

La utilización de los recursos económicos de la empresa se hará con criterios de racionalidad, evitando despilfarros y aplicaciones que no conduzcan de manera directa a la conquista de la misión, ni a los fines ni fundamentos de la razón social; por ello, cada trabajador y dependencia, aplicara la pericia, conocimiento y experiencia para reducir los costos de producción, sin que ello implique desmejoramiento de los servicios; subyace en este predicado la intención sublime de retribuirle a la sociedad el esfuerzo en el proceso de construcción de empresa.

POLITICA DE CALIDAD:

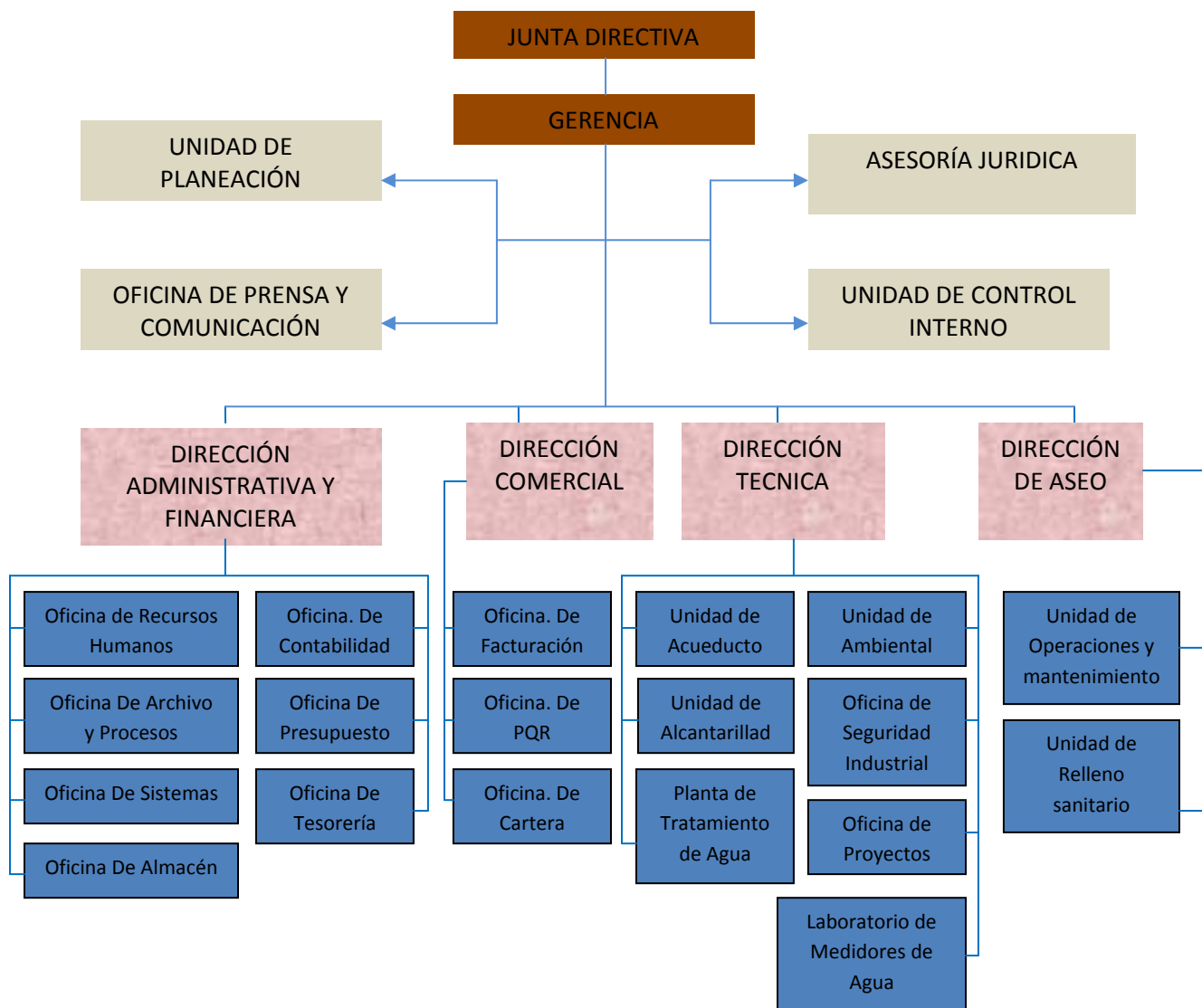
En todos los procesos operativos de la producción y en la prestación de los servicios empresariales, se aplicaran las mejores técnicas y procedimientos que garanticen altos niveles de calidad y que conduzcan al éxito de la gestión empresarial y a la satisfacción plena de las aspiraciones y expectativas de los clientes, Dando cumplimiento a las normas y leyes legales y reglamentarias, mejorando continuamente nuestro sistema de gestión de calidad.

POLÍTICA DE IMAGEN CORPORATIVA:

La empresa se apoyara en los medios de comunicación y difusión a su alcance, para que los ciudadanos, además de conocer y comprender los aspectos inherentes a la estructuración interna, organización y funcionamiento, reconozcan también la dimensión de sus planes, programas y proyectos, haciéndose posible la interpretación de sus decisiones, el alcance de los efectos y el disfrute de sus beneficios.²⁰

²⁰ Para más información por favor consultar <http://www.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/naturaleza-menu/politicas-menu>

8.9 ORGANIGRAMA²¹



²¹ Para más información por favor consultar <http://www.eaaay.gov.co/index.php/empresa-menu/naturaleza-menu/organigrama-menu>

9. METODOLOGIA

Teniendo en cuenta que la EAAAY no se encuentra certificada con base en las normas ISO9001 e ISO14001 se hace énfasis en crear una metodología basada en calidad y sistema ambiental que ayude a la empresa a mejorar sus procesos en la optimización del tratamiento del agua potable y demás servicios prestados.

El proceso de implementación requerirá una serie de decisiones y cambios formales en la manera que funciona la empresa actualmente, igualmente una socialización y sensibilización de los principios de calidad y temática ambiental hacia el personal que labora en la empresa.

Para realizar esta metodología se tendrá en cuenta las siguientes normas de carácter legal para este tipo de empresas:

- ✓ ISO 9001
- ✓ ISO 14001
- ✓ Ley 142 de 1994. Prestación de Servicios Públicos
- ✓ Ley 872 de 2003. Implementación Sistema de Gestión de Calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en las Empresas y Entidades de Prestadoras de Servicios Públicos Domiciliarios y No Domiciliarios de Naturaleza Pública o las Privadas Concesionarias del Estado.
- ✓ Decreto 4110 y NTC GP 1000 de 2004. Reglamentación Ley 872 y Norma Técnica Colombiana de la Gestión Pública.
- ✓ Decreto 1575 de 2007. Calidad del Agua
- ✓ Resolución No. 12 Comisión Reguladora de Agua
- ✓ Resolución 1069 de 2000. Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
- ✓ MECI 1000:2005

La siguiente metodología comprender los siguientes pasos para su proceso de implementación.

9.1 ANÁLISIS ACTUAL – DIAGNOSTICO

En esta fase se pretende poner en marcha el proceso de implementación informando a todo el personal involucrado (trabajadores) las acciones que se desarrollaran a continuación para el proceso de mejora.

Como enfoques complementarios están:

- ❖ **Enfoque Indispensable**
- ❖ **Enfoque de Trabajo**

Esta etapa comprende un sistema organizacional en el cual se determinara el personal que estará realmente involucrado al cual se le asignaran las funciones, responsabilidades de los organizadores y/o comités que comprendan cada una de las siguientes etapas: medición, análisis, evaluación y mejora, sistemas de información, Procesos clave y de apoyo, personas colaboradoras

Con el desarrollo de esta etapa la EAAAY podrá definir acciones de mejora que corrijan las deficiencias identificadas y prevengan los riesgos evidenciados en el cual se asignen plazos y responsabilidades lo que se lograra convertir en el Plan de Calidad y Plan ambiental.

9.2 PROCESO DEL PLAN DE CALIDAD / PLAN AMBIENTAL

De acuerdo a las acciones encontradas tanto en el plan de calidad como el plan ambiental se deberá implantar los procesos de gestión y toma de decisiones que conformen el SGC y SGA en al EAAAY las cuales tendrá que resaltar:

SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD SGC

1. Políticas / Normas internas: Calidad, transparencia, recurso humano, comunicación, rendición de cuentas.
2. Organigrama: se deberán delegar roles y responsabilidades tanto de los órganos de gobierno como la gerencia de la EAAAY y los demás puestos de trabajos u cargos que conforman el organigrama actual de la empresa.
3. Sistema de Gestión de procesos que este orientado a la satisfacción de las necesidades del los clientes y la responsabilidad ambiental.

SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL SGA

1. Dimensión ambiental: este contempla la revisión actual de la empresa con base a todo lo que involucre recursos naturales y contaminación al medio ambiente, la valoración o identificación de los riesgos a los que la empresa está expuesta.

Para esto es importante entender la cadena de valor de los diferentes procesos y determinar los compromisos que se desarrollaran en la ejecución de todas las actividades que buscan la obtención de los objetivos.

Para entender un poco más de que trata la cadena de valor se muestra la siguiente diagrama:

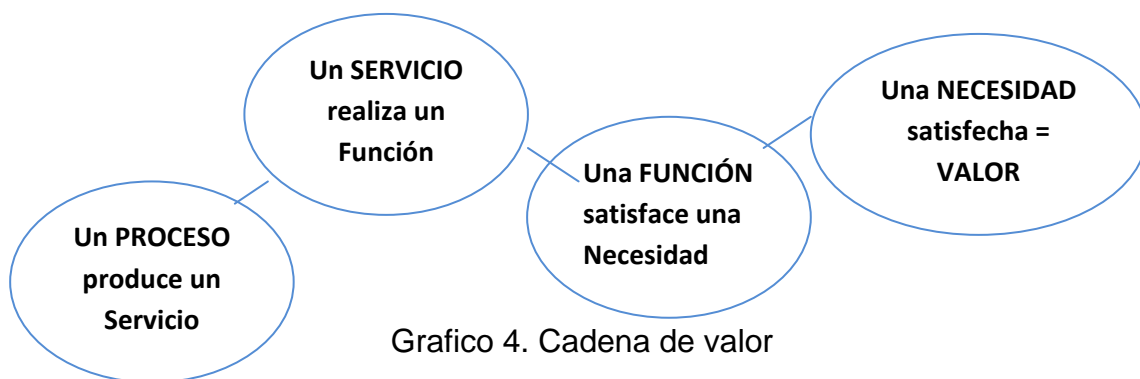


Grafico 4. Cadena de valor

De igual forma es importante elaborar un mapa de procesos donde se identifiquen los respectivos procesos operativos, de gestión, de planificación y de decisión en el que se equilibren la relación entre los mismos.

Es importante que esto contenga y represente lo siguiente:

PLANEACIÓN: Determinar los procesos claves y necesarios para la ejecución del servicio de Acueducto con base al agua potable.

MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORA: En esta área se definirá como se llevara a cabo el proceso de auditoría interna por parte de la empresa y la revisión del sistema que involucra a la gerencia de la EAAAY.

ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y CONTROL: Sistema documental enfocado en los procesos que facilita la toma de decisiones y ayude a verificar si lo ejecutado cumple con las políticas, objetivos y prácticas planificadas. (Procesos operativos en verificación del adecuado sistema de tratamiento de agua potable).

9.3 IMPLEMENTACIÓN Y GESTION

En esta fase se deberá determinar si lo que se implemento inicialmente facilita verificar si la EAAAY actúa de acuerdo a lo establecido por el sistema de calidad y sistema ambiental con respecto al agua de acuerdo al cumplimiento de las normas inicialmente nombradas al inicio de la metodología, puesto que se generan registro confiables que ayudaran a la toma de decisiones importantes que benefician la empresa y las personas que la conforman de acuerdo a lo descrito en el sistema.

En muy apropiado que la EAAAY elabore un plan de contingencias con el que la empresa pronostique opciones a posibles desviaciones y provisione los recursos suficientes para garantizar la implantación del SGC y SGA que sean un sistema

confiable que permita el suministro del servicio continuamente y manejo adecuado del recurso natural.

9.4 MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN

Luego de tener definidos los indicadores para los procesos, la EAAAY establecerá un sistema que le permita alcanzar habitualmente datos sobre la calidad de sus servicios (análisis fisicoquímicos respectivos, encuestas de satisfacción), uso de los recursos naturales y manejo ambiental. Es importante que este sea un proceso limpio a fin de que se pueda determinar la situación real basada para ambos sistemas.

Al tiempo que se logre el control de los resultados obtenidos se lograra medir el impacto, rendimiento y satisfacción. En esta etapa la EAAAY implementara auditoras internas con el fin de verificar que los procesos se estén realizando de la manera correcta con base en ambos sistemas por tanto se establecerá un plan de auditorías que ayude a identificar aquellos procesos que tengan falencias y en el cual aun no se hayan determinado al inicio de la metodología, este proceso debe ser realizado por personal competente o en su defecto puede realizarse con entidades que certifiquen el cumplimiento de unos requisitos pero que ya serán auditorías externas y que facilitaran a la gerencia la obtención de información básica pero necesaria con base en la revisión de los sistemas para la EAAAY.

9.5 REVISIÓN DEL SISTEMA

Para que el plan de calidad y ambiental funcione es necesario que la EAAAY por lo menos una vez al año realice una revisión a la eficiencia del sistema de gestión de calidad y sistema de gestión ambiental con base en verificar el cumplimiento de los objetivos establecidos, esta revisión tendrá en cuenta los resultados obtenidos de las auditorías internas y externas realizadas, la satisfacción de los cliente y los

profesionales que conforman la empresa y que se constituyen factor importante para cada uno de los procesos.

Se debe realizar revisión a las acciones de mejora que se identifiquen para que el proceso sea más viable y confiable puesto que ayudara en su crecimiento general, esta revisión igual sirve para proporcionar cambios en los procesos que los sistemas identifiquen que faltan complementar o que se evidencie una necesidad de realizarlo, estas revisiones deberán estar siempre documentadas para el manejo adecuado con el fin de retroalimentar el sistema de información.

Como finalidad en esta revisión se llevara a cabo una evaluación de los resultados obtenidos con lo fijado anteriormente es decir los objetivos, esto con el fin de verificar si se está cumpliendo o por el contrario se están presentando desviaciones que afectan el resultado final, de no ser así los procesos estarían bien planteados y se realizarían posibles modificaciones al sistema de calidad y sistema de gestión ambiental definidos de ser necesario, luego se revisaran a fondo los objetivos para cada sistema y si es el caso se modificaran, de esta forma el ciclo de mejora continuará suministrando nuevas acciones, responsabilidades, recursos y tiempos de ejecución.

9.6 FORMACIÓN

Es indispensable que la EAAAY este comprometida y facilite la formación del personal de la empresa para que el proceso de implementación funcione tal como el sistema de gestión de calidad y sistema de gestión ambiental lo requieren, el personal involucrado debe estar capacitado por lo menos en los temas básicos de calidad y ambiental para que una vez se tenga claro estos aspectos pueda fluir la metodología a implementar y a su mejora continua.

Es importante igual designar roles de cumplimiento y verificación a un líder que pueda determinar los indicadores de cada proceso a fin de realizar un seguimiento continuo o supervisión para que la metodología no decaiga, si no que por el

contrario se mantenga, estas actividades deberán ser incluidas al Plan de Formación de la EAAAY y que servirán para planificación, ejecución y revisión de los resultados de manera periódica.

10.RESULTADOS

De acuerdo a las visitas realizadas a los pozos profundos ubicados en el municipio de Yopal e información obtenida por consulta mediante la web para el diseño de implementación de una metodología de gestión de calidad en la empresa de acueducto de Yopal, en la cual se tuvieron algunas limitaciones por los procesos de investigación realizados por la procuraduría general de nación, se contempla un alcance de estudio que comprenda las áreas administrativas y operativas de la empresa en sus procedimientos y procesos de trabajo.

Teniendo en cuenta que esta investigación buscaba determinar si los procesos realizados por la empresa se estaban realizando bien y que de acuerdo a las visitas se consideró de tipo observacional ya que nosotros como estudiantes de la UNAD en el rol de investigadores no pudimos modificar las características que se deseaban medir; únicamente se tomaron registros fotográficos de las áreas de trabajo implementadas por la EAAAY y de esta manera se evaluaron.

También se considera de tipo prospectivo y transversal ya que la investigación estuvo centrada en el estudio de las actividades realizadas en la empresa durante el tiempo comprendido entre los meses de Enero y Agosto de año 2014 y durante el cual se realizó el proceso de recolección de datos e información de una sola vez.

10.1 PLANTA PRINCIPAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

La captación se realiza de la fuente superficial Quebrada la Tablona, por medio de una bocatoma de dique transversal de fondo, desde la cual se dirige agua el agua

cruda mediante tres líneas de tubería de aducción de 18" hasta cuatro módulos de desarenación, los cuales fueron modificados para realizar los procesos y operaciones de potabilización del agua.²²

A continuación se muestran algunas imágenes en relación al proceso que se realiza en la planta como: Captación, Desarenación, Filtración y desinfección.

Figura 1: Proceso Captación Tablona



Fuente: Propia del Autor

Figura 2: Proceso Captación Ingreso a la rejilla



Fuente: Propia del Autor

²² Para más información consultar: informe Ejecutivo empresa acueducto Yopal 114.06.25.01.0154.14

Figura 3: Proceso Captación Ingreso a Área de Aplicación Soda Caustica para regulación PH



Fuente: Propia del Autor

Figura 4: Proceso Captación Salida Agua con PH Regulado



Fuente: Propia del Autor

Figura 5: Proceso Captación Canal de Flujo de Agua salida Líneas



Fuente: Propia del Autor

Figura 6: Proceso de Hidroxicloruro del Agua con Sulfato de Aluminio



Fuente: Propia del Autor

Figura 7: Proceso Interno



Fuente: Propia del Autor

Figura 8 : Químicos Suministrados



Fuente: Propia del Autor

Figura 9: Sistema Desarenación



Fuente: Propia del Autor

Figura 10: Sistema Desarenación



Figura 11: Sistema Desarenación



Fuente: Propia del Autor

Figura 12: Sistema Floculación



Figura 13: Sistema Sedimentación



Fuente: Propia del Autor

Figura 14: Sistema Sedimentación

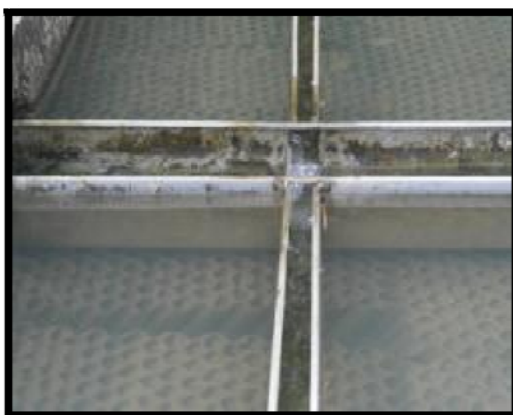


Figura 15: Salida Líneas 16" y 18"



Fuente: Propia del Autor

Figura 16: Entrada Planta Líneas 16" y 18"



Figura 17: Sistema Filtración



Fuente: Propia del Autor

Figura 18: Área Proceso Dosificación



Figura 19: Área control



Fuente: Propia del Autor

Figura 20: Área Proceso Dosificación



Figura 21: Área control



Fuente: Propia del Autor

10.2 VISITA REALIZADA POZOS PROFUNDO DE LA CIUDAD

Pozo Profundo Villa Maria 1

Capacidad 12 Litros x Segundo

Periodo Mantenimiento: Cada 20 días

Periodo cambio de Pastillas: 8 Días (Introducción 2 pastillas Cloro)



Figura 22: Pozo Profundo Villa Maria 1

Fuente: Propia del Autor

Pozo Profundo Villa Maria 2

Capacidad 33 Litros x Segundos

Profundidad 462 metros

Periodo Mantenimiento: Cada 20 días

Periodo Cloración 1 vez por sema

Capacidad de Población: 15 mil habitantes del sector comprendido entre la calle 20 hasta la calle 40 y carrera 29 hasta la carrera 33.

Toma de Muestras: Cada Hora para análisis de cloración y purificación del agua



Figura 23: Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor



Figura 24: Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor

Adicional este pozo cuenta con un laboratorio instalado en la misma área para control y manejo de las tomas de muestras que se realizan cada hora:



Figura 25: Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor

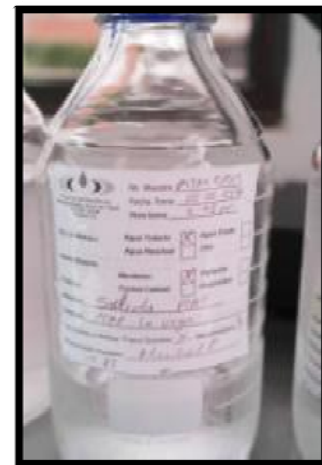


Figura 26, 27, 28: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor



Figura 29, 30: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor



Figura 31, 32: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor



Figura 33, 34, 35: Equipos Laboratorio Pozo Profundo Villa Maria 2

Fuente: Propia del Autor

Planta de Tratamiento San Jorge

Capacidad 5 Litros x Segundos

Profundidad 450 metros



Figura 36: Planta de Tratamiento San Jorge

Fuente: Propia del Autor



Figura 37: Planta de Tratamiento San Jorge

Fuente: Propia del Autor

Planta de Tratamiento Estadio

Capacidad: 5 + 7 Litros por segundo



Figura 38: Planta de Tratamiento Estadio

Fuente: Propia del Autor



Figura 39: Planta de Tratamiento Estadio

Fuente: Propia del Autor

Adicional a los pozos a los que se realizaron visita el municipio cuenta con los siguientes²³:

Localización de Pozo Profundo	Caudal planta potabilizadora Portátil (LPS)
SENA	6
CENTRAL DE ABASTOS	12
BOMBEROS	5
CRUZ ROJA	3

Tabla 1: Pozos Profundos Yopal



Figura 40: Planta de Tratamiento Cruz Roja

²³ Para más información consultar:
http://www.eaaay.gov.co/plancontingencia2014/PLAN_DE_CONTINGENCIAS_2014_EAAAY_SOCIALIZACION.pdf



Figura 41: Planta de Tratamiento Cruz Roja



Figura 42: Punto de Abastecimiento agua potable Bomberos

UBICACIÓN POZOS PROFUNDOS EN EL MUNICIPIO



Figura 43: Imagen Pozos Profundos ²⁴

²⁴ Para más información consultar: Informe Plan de Contingencias y emergencias 2014 EAAAY 2014
<http://www.eaay.gov.co/index.php/plan-contingencia-2014>

SECTORES HIDRULICOS DE LA CIUDAD

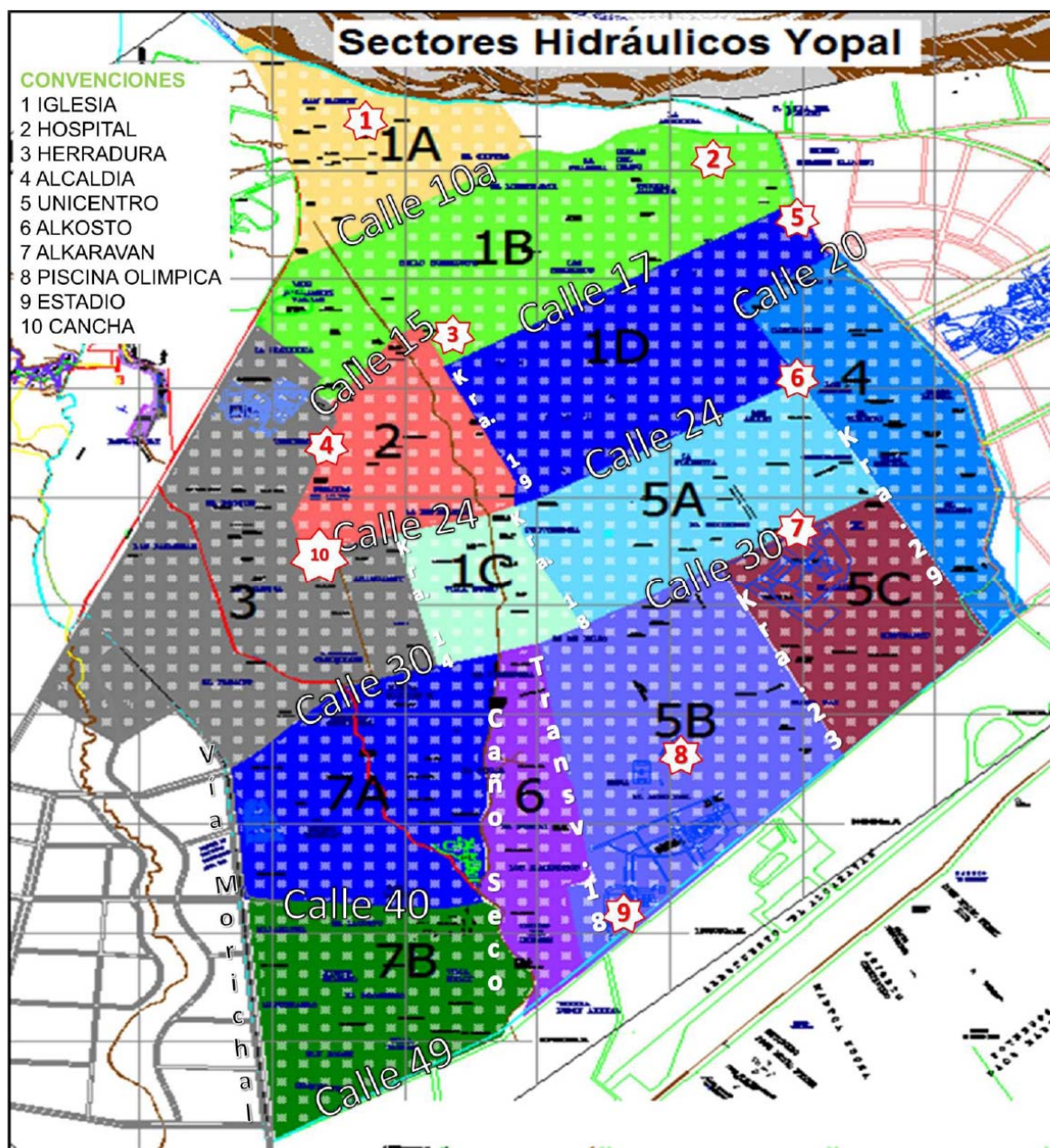


Figura 44: Imagen Sectores Hidráulicos ²⁵

²⁵ Para más información consultar: Informe Plan de Contingencias y emergencias 2014 EAAAY 2014
<http://www.eaay.gov.co/index.php/plan-contingencia-2014>

TABLA 2. DISTRIBUIDOS DE LA SIGUIENTE MANERA²⁶

1A	San Martín – Centro
1B	Bello Horizonte, La corocora, Los Helechos, el libertador, la pradera, Juan Pablo, Brisas del Cravo, La Arboleda, Pontevedra, Alborán, Valle de los Guarataros, Senderos de Aragua, El Gaván, la amistad, Bicentenario, Salitre, Villa del Sol.
1C	Villas del Prado, Covisedca, Seduca, Urbanización altos de la guacava, Santa Helena, San Pedro, 26 de Mayo, Los pinos, Villa Rocío, parte de Provivienda
1D	El Gaván, la amistad, Bicentenario, Juan Pablo, Salitre, EL brosquero, Dalen Baron, Villa del Sol
2	La esperanza, primero de mayo.
3	Vencedores Casa Y Apartamentos, Luis María Jimenez, Yarumo, El Bosque, Esteritos, Alcaravanes, La Florida, La Campiña, Las Palmeras, Paraíso, Santander, Araguaney, Los Alamos, La Unidad, Villa Del Docente, Urbanización Comfaboy, San Jorge 2, Casiquiare
4	Villa María, Villa Del Edén, Urbanización El Remanso 1, Caribabare, Conjunto Comfaboy, Los Héroes, Triunfo, Maria Milena, Camoruco, Ciudad Jardín, Villa Benilda, Unión San Carlos, El Remanso, Juan Hernando Urrego, Llano Vargas, Villa Lucia, Las Américas, Raudales.
5A	Provivienda, Urbanización El Recuerdo, La Floresta, Los Andes, Urbanización Comcaja, Urbanización Comfacasanare, Siglo XXI, El Gilgar.
5B	20 De Julio, Urbanización El Yopo, Aerocivil.
5C	Altos De Manare I, II, Villa Nathalia, Los Laureles, El Oasis, Villa Consuelo, Maria Paz, Mastranto, Villas De San Juan
6	Altos Del Cacique, La Primavera, El Nogal, El Portal, Urbanización El Garcero, Los Naranjos, Urbanización Los Almendros, Urbanización

²⁶ Para más información consultar: Informe Plan de Contingencias y emergencias 2014 EAAAY 2014
<http://www.eaay.gov.co/index.php/plan-contingencia-2014>

	Cataluña, Ciudadela El Carmen.
7A	Nuevo Habad, (Urbanización Florida Blanca, Urbanización María Luz, Urbanización Villa Rosita, Urbanización Libertad Y Paz, Urbanización Cañaveral, Brisas, Del Llano, Casimena), San Mateo, Nuevo Hábitat II (Urbanización San Sebastián, Urbanización San Andres, Urbanización La Garantía, Urbanización Canagueros, Urbanización El Edén, Urbanización Gaviotas, Urbanización El Prado, Urbanización El Casiquiare).
7B	Maranatha, El Laguito, El Fical, Villa Nelly, Urbanización Bella Vista, Urbanización Los Ángeles, Urbanización Progreso 1, 2, 3, 4), Villas De Chavinave, San Jorge, Montecarlos, Nuevo Milenio.
8, 8A y 9	(Barrios Perimetrales) Villa Lucia, Llano Vargas, Cimarrón, Villa Rita, León De Oro, 7de Agosto

10.3 ANOMALIAS PLANTAS PORTATILES

Durante los recorridos realizados a las diferentes aéreas de tratamiento a las cuales se logro tener acceso y en cuanto a medición de calidad se han encontrado deficiencias que deben ser mejorados por la empresa para mayor contribución en la calidad y seguridad de su personal de trabajo:

Tabla 3. Factores de Riesgos


Factor de Riesgo Locativo	Peligro	
	Situación	Fuente
<p>Figura 45 – 46 Material Químico Tablona</p>  <p>Fuente: Propia del Autor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fallas de manejo. ✓ Desconocimiento de las normas. ✓ No hay señalización del peligro (Manejo de Fichas de información) ✓ Falta de orden y aseo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distribución del área ✓ Sistemas de almacenamiento
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Riego de sustancias químicas dentro de las instalaciones ✓ Corrosión a los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipo para aplicación Hidroxicloruro



Figura 47. Planta Modular

Fuente: Propia del Autor

- ✓ Falta señalización
- ✓ Manejo hojas de seguridad



Figura 48: Pozo Villa María

Fuente: Propia del Autor



- ✓ Derrame de combustible, uso inadecuado de herramientas, calor.
- ✓ Fallas mecánicas
- ✓ Fallas de manejo.
- ✓ Exceso de confianza
- ✓ Desconocimiento de las normas
- ✓ No hay señalización del peligro (Manejo de Fichas de información)



- ✓ Planta Eléctrica
- ✓ Caneca Combustible



RIESGO: Explosión, inhalación de químicos, incendios

Factor de Riesgo

Peligro

Locativo - Químico	Situación	Fuente
 <p>Figura 49: Pozo Villa María Fuente: Propia del Autor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fallas de manejo. ✓ Exceso de confianza ✓ Desconocimiento de las normas. ✓ No hay señalización del peligro (Manejo de Fichas de información) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipos para suministro del proceso de cloración o desinfección del agua.
Riesgo: Afección Pulmonar, explosión, quemaduras , incendios		
 <p>Figura 50: Pozo Villa María Fuente: Propia del Autor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fallas de manejo. ✓ Adecuación del equipo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distribución del área ✓ Inicio recorrido
Riesgos: Caídas, Tropiezos, derrame químico.		

Factor de Riesgo Locativo	Peligro	
	Fuente	Fuente
 <p>Figura 51: Pozo Villa María Fuente: Propia del Autor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fallas de manejo. ✓ Desconocimiento de las normas. ✓ No hay señalización del peligro (Manejo de Fichas de información) ✓ Falta de orden y aseo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Distribución del área ✓ Sistemas de almacenamiento
Riesgo: Caída de Objetos, explosión, Golpes		
Factor de Riesgo Recurso Natural	Peligro	
	Situación	Fuente
 <p>Figura 52: Pozo Estadio</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fallas de manejo. ✓ Adecuación del equipo ✓ Control del área ✓ Incremento de larvas invertebrados e insectos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desperdicio de Agua

Fuente: Propia del Autor		
Riesgos: Caídas, Tropiezos, derrame químico.		
Factor de Riesgo Físico	Peligro	
	Situación	Fuente
 <p>Figura 53: Pozo Estadio Fuente: Propia del Autor</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Corto circuito ✓ Chispa ✓ Falta de Aislamiento 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conexiones eléctricas
Riesgos: Corto circuito por contacto con agua		
Factor de Riesgo Biológico	Peligro	
	Situación	Fuente
 <p>Figura 54: Pozo San Jorge</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Contacto con infectados ✓ Sustancias Antihigiénicas ✓ Agua contaminada ✓ Falta acompañamiento y campañas hacia la gente para la captación del agua 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sustancias Antihigiénicas ✓ Elementos infectados

Fuente: Propia del Autor



Figura 55: Pozo San Jorge

Fuente: Propia del Autor



Figura 56: Pozo San Jorge

Fuente: Propia del Autor

✓ Superficies contaminadas

✓

Riesgos: Virus, afecciones digestivas, Dengue, enfermedades generales (hongos, dermatitis).

9.4 ENCUESTAS

Mediante encuestas y observación directa se obtuvieron los resultados de la situación actual de la empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal, se realizó una revisión visual al proceso del tratamiento de agua potable teniendo en cuenta que no se logró acceder a la documentación correspondiente donde se encuentran los procedimientos planteados por la empresa.

A simple vista se puede determinar que la empresa cuenta con personal especializado en cada área pero falta supervisión en el área de calidad para cada proceso que se realiza en el tratamiento del agua potable, con base a la planta modular se cuenta con una buena infraestructura y con equipo de alta tecnología, sin embargo no están en funcionamiento lo que impide en una inversión que no está generando ningún beneficio a la empresa puesto que no funciona en su totalidad.

La empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Yopal no se encuentra integrada a un sistema de gestión de calidad luego que su licencia fuera cancelada en el 2011 por el colapso de la planta principal que dejó sin servicio de agua potable al municipio, de esta manera se podría decir que al no estar certificada en ISO9001 sin embargo la empresa trabaja bajo NTC GP 1000:2004

Con la finalidad de realizar el diagnóstico y lograr implementar la metodología y de lograr un punto de vista diferente a la información encontrada en la bibliografía investigada en cuanto a información de la empresa se ha diseñado una encuesta cual fue aplicada a la población objetivo la cual estuvo compuesta por 226 viviendas encuestadas de la cual se logra obtener la siguiente información:

Para dar Mayor claridad se Clarifica la aplicación de las siguientes formulas para el proceso de Análisis técnico con base a los resultados obtenidos se ha tomando como referencia que la EAAAY contaba con 30767 usuarios para el mes de Abril

de 2014 tomaremos a esta como tamaño de la población²⁷:

$$P = 30767$$

$$e = 6,5 \% - 0.065$$

$$\text{Nivel de confianza} = 95 \% = Z = 1,96$$

$$P = 50 \% - 0,5$$

$$Q = 0,5 \text{ (Verificar posteriormente como se halló)}$$

Hallamos Q =

$$p + q = 1$$

$$q = 1 - p \rightarrow q = 1 - 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$n_0 = \frac{Z^2 * P * Q}{e^2} \quad n_0 = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5}{(0.065)^2} = \frac{3,84 * 0.25}{0.004} = \frac{0,9604}{0.004225} = 227,3$$

$$n' = \frac{227,3}{1 + \frac{(227 - 1)}{30767}} \quad n' = \frac{227,3}{1 + \frac{(227 - 1)}{30767}} = \frac{227,3}{1 + \frac{226}{30767}} = \frac{227,3}{1 + 7.34} = \frac{227,3}{1.007} = 225,7$$

El siguiente resultado se validó con la siguiente calculadora:

CALCULADORA PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UNA MUESTRA		
¿Qué porcentaje de error quiere aceptar? 5% es lo más común	6.5 %	Es el monto de error que usted puede tolerar. Una manera de verlo es pensar en las encuestas de opinión, este porcentaje se refiere al margen de error que el resultado que obtenga debería tener, mientras más bajo por cierto es mejor y más exacto.
¿Qué nivel de confianza desea? Las elecciones comunes son 90%, 95%, o 99%	95 %	El nivel de confianza es el monto de incertidumbre que usted está dispuesto a tolerar. Por lo tanto mientras mayor sea el nivel de certeza más alto deberá ser este número, por ejemplo 99%, y por tanto más alta será la muestra requerida
¿Cuál es el tamaño de la población? Si no lo sabe use 20 000	30767	¿Cuál es la población a la que desea testear? El tamaño de la muestra no se altera significativamente para poblaciones mayores de 20,000.
¿Cuál es la distribución de las respuestas? La elección más conservadora es 50%	50 %	Este es un término estadístico un poco más sofisticado, si no lo conoce use siempre 50% que es el que provee una muestra más exacta.
La muestra recomendada es de	226	Este es el monto mínimo de personas a testear para obtener una muestra con el nivel de confianza deseada y el nivel de error deseado. Abajo se entregan escenarios alternativos para su comparación

Figura 57: Calculadora para Obtener Tamaño de la muestra²⁸

²⁷ Para más información consultar: Informe 0154.14 EAAAY Pág. 8

1. Como es el Agua que llega a su vivienda en cuanto a:

Tabla 4. Respuesta conformidad Olor, color, sabor, presión Agua suministrada EAAY.

ITEM	Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy malo	Total
Olor	6	28	98	64	30	226
Color	3	14	58	104	47	226
Sabor	2	17	48	95	64	226
Presión	3	29	93	52	49	226

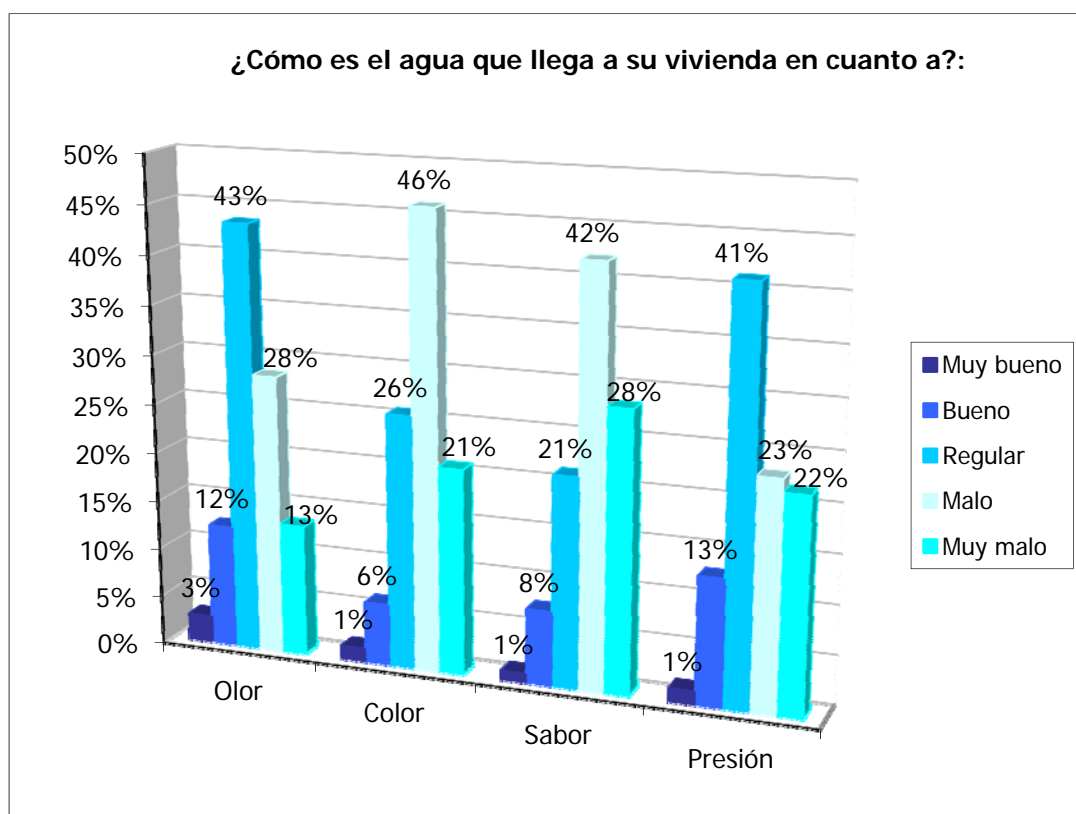


Figura 58. Porcentaje Número de personas conformes y no conformes en cuanto a Olor, color, sabor, presión.

Con respecto al agua suministrada por el acueducto a la población se establece el siguiente análisis Técnico:

²⁸ Para más información consultar: <http://www.med.unne.edu.ar/biblioteca/calculos/calculadora.htm>

Con respecto al olor del agua suministrada por el acueducto se aprecia que 85 % de la población encuestada lo manifiesta Regular, malo y muy malo es decir no está conforme, y que solo el 15% manifiesta estar a gusto.

Olor	
Media	3,372
Intervalo de confianza (95%)	[3,248 - 3,496]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,952
Error estándar	0,063

Tabla 5. Análisis Técnico en cuanto a Olor

Con respecto al Color del agua suministrada por el acueducto se aprecia que 92% de la población encuestada lo manifiesta Regular, malo y muy malo es decir no está conforme, y que solo el 8% manifiesta estar a gusto.

Color	
Media	3,788
Intervalo de confianza (95%)	[3,672 - 3,903]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,887
Error estándar	0,059

Tabla 6 Análisis Técnico en cuanto a Color

Con respecto al Sabor del agua suministrada por el acueducto se aprecia que 92% de la población encuestada lo manifiesta Regular, malo y muy malo es decir no está conforme, y que solo el 8% manifiesta estar a gusto.

Sabor	
Media	3,894
Intervalo de confianza (95%)	[3,773 - 4,015]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,930
Error estándar	0,062

Tabla 7. Análisis Técnico en cuanto a Sabor

Con respecto a la Presión con la que llega agua suministrada por el acueducto se aprecia que 86% de la población encuestada lo manifiesta Regular, malo y muy malo es decir no está conforme, y que solo el 14% manifiesta estar a gusto.

Presión	
Media	3,509
Intervalo de confianza (95%)	[3,377 - 3,641]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	1,010
Error estándar	0,067

Tabla 8. Análisis Técnico en cuanto a Presión

2. Cuantos días al mes les llega agua del acueducto:

Tabla 9. Respuestas días que recibe la población agua del acueducto

N° Días	Respuestas
1 día	15
2 a 5 veces al día	104
5 a 10 veces al día	81
Todos los días	26
Total	226

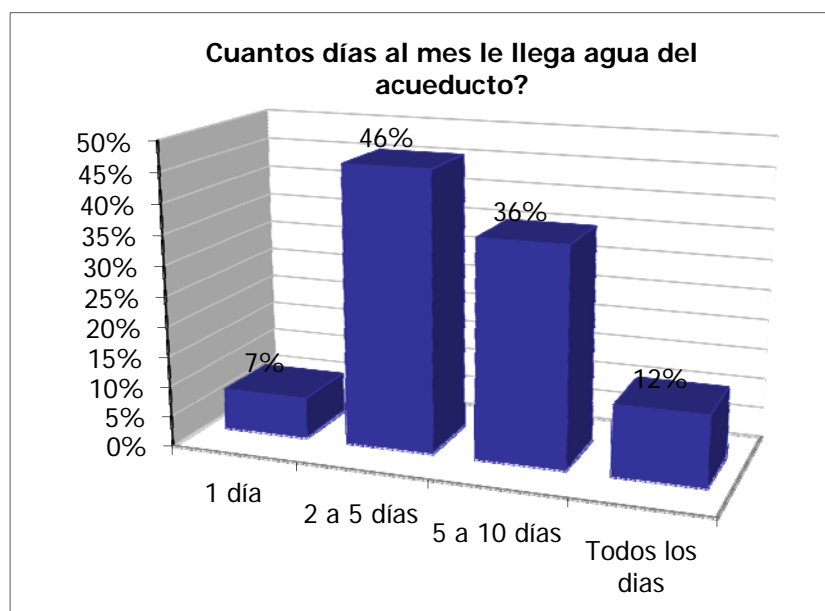


Figura 59. Porcentaje Número de días que llega agua del acueducto a las viviendas de Yopal

En la figura 59 se observa que 104 de 226 hogares recibe agua del acueducto de 2 a 5 días.

Análisis técnico	
Media	2,522
Intervalo de confianza (95%)	[2,420 - 2,624]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,783
Error estándar	0,052

Tabla 10. Análisis Técnico días que llega agua del acueducto

3. ¿Está usted satisfecho con las tarifas establecidas por el servicio de acueducto respecto a la calidad del agua?

Tabla 11. Respuestas satisfacción tarifas con respecto a calidad

Muy satisfecho	0
Satisfecho	11
Medianamente satisfecho	24
Insatisfecho	135
Muy insatisfecho	56
NS/NC	0
Respuestas recogidas	226



Figura 60. Porcentaje Hogares satisfechos e insatisfechos con respecto a calidad del agua

En la figura 60 se observa que el 84.54% se encuentra insatisfecho con las tarifas actuales por el servicio de acueducto y que solo 15.49% se encuentra conforme

con el servicio.

Análisis técnico	
Media	4,044
Intervalo de confianza (95%)	[3,948 - 4,141]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,739
Error estándar	0,049

Tabla 12. Análisis Técnico hogares satisfechos e insatisfechos con respecto a calidad del agua.

4. ¿Cómo soluciona usted la falta de agua potable para su hogar?

Tabla 13. Respuestas a solución de la falta de agua potable en los hogares

Ítem	Siempre	Algunas veces	Nunca	Total
Compra	130	84	12	226
Va a los puntos de suministro	70	107	49	226
Se abastece del servicio prestado por los carro tanques de agua gratis	44	116	66	226
Consume agua del acueducto	15	56	155	226

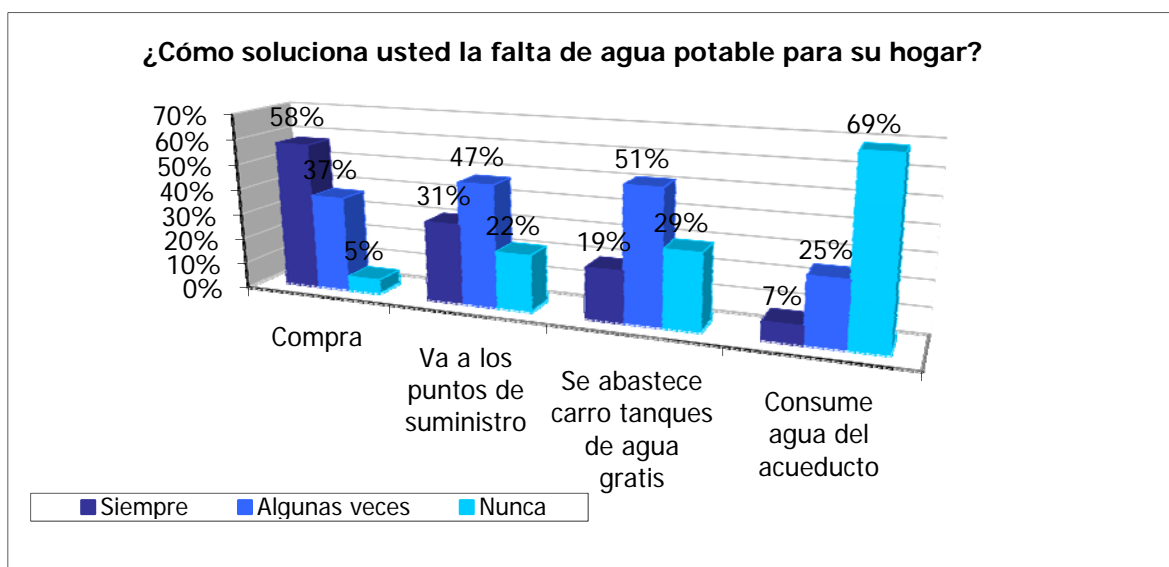


Figura 61. Porcentaje Medidas de solución a la falta de agua potable

De acuerdo a la figura 61 se observa que el 58% de los hogares compran agua para consumo, que el 47% y 51% de los hogares algunas veces se abastece de los puntos oficiales para suministro identificados y del servicio de carro tanques y que un 69% Nunca consume agua del acueducto.

Análisis técnico para cada una de las opciones:

Compra	
Media	1,478
Intervalo de confianza (95%)	[1,400 - 1,556]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,596
Error estándar	0,040

Tabla 14. Análisis Técnico Personas que compran Agua

Va a los puntos de Suministro	
Media	1,907
Intervalo de confianza (95%)	[1,813 - 2,001]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,720
Error estándar	0,048

Tabla 15. Análisis Técnico Personas va a los suministros De Agua

Carro tanques	
Media	2,097
Intervalo de confianza (95%)	[2,007 - 2,187]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,691
Error estándar	0,046

Tabla 16. Análisis Técnico Personas que se abastece por Los carros tanques

Media	2,619
Intervalo de confianza (95%)	[2,540 - 2,699]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,607
Error estándar	0,040

Tabla 17. Análisis Técnico Personas consumen agua del Acueducto

5. ¿En su Hogar se ha visto afectado la Salud por las condiciones del Agua en Yopal?

Tabla 18. Respuestas hogares afectados en su salud por las condiciones del agua

Si	153
No	73
Respuestas recogidas	226

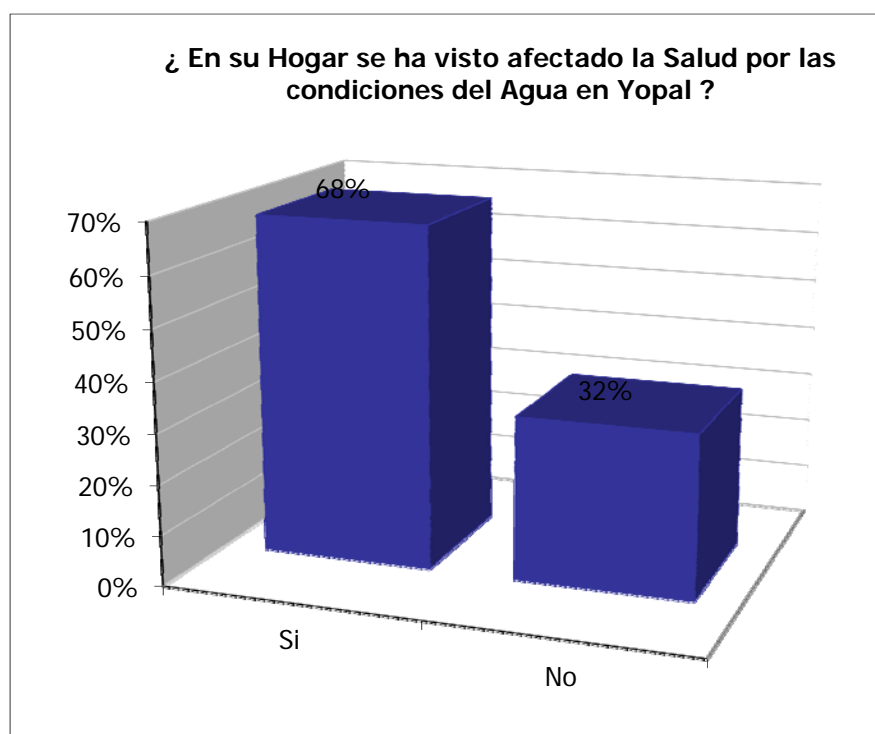


Figura 62. Porcentaje Afectación Saludo por condiciones de Agua

De acuerdo a la figura 62 se observa que el 68% de la población se ha visto afectada en su salud por las condiciones del agua.

Análisis técnico	
Media	1,323
Intervalo de confianza (95%)	[1,262 - 1,384]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	0,468
Error estándar	0,031

Tabla 19. Análisis Técnico Afectación Salud por condiciones de agua

6. ¿Qué personas son las Más afectadas?

Tabla 20 Respuesta a personas más afectadas en su salud

Niños	92
Adolescentes	36
Adultos	28
Ninguno	70
Respuestas recogidas	226

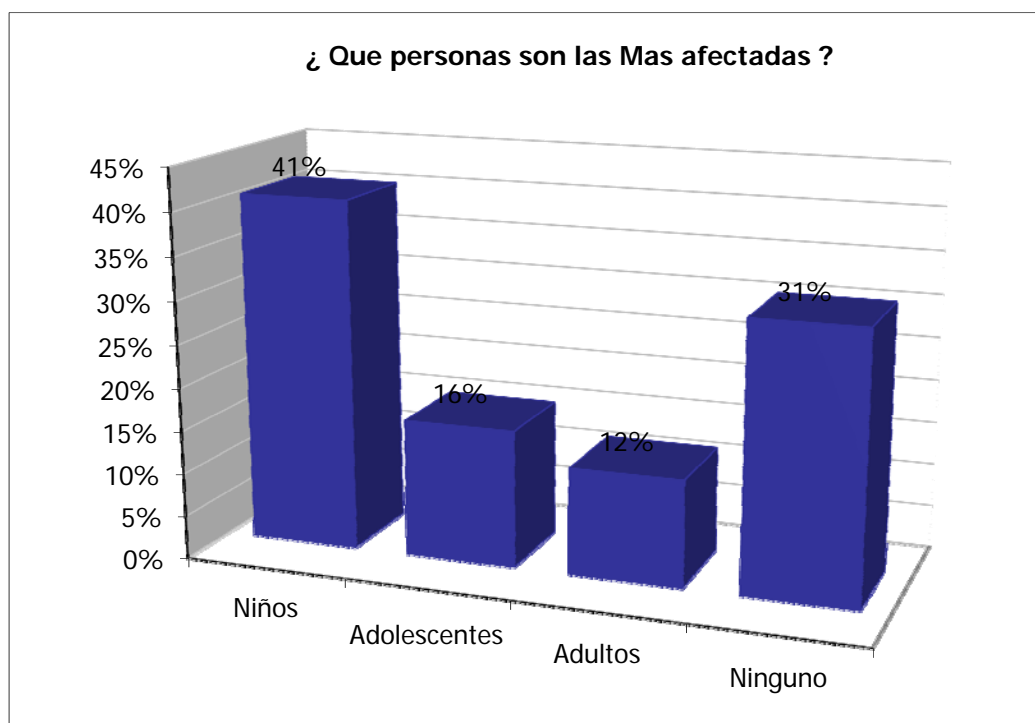


Figura 63. Porcentaje personas afectadas en su salud

De acuerdo a la figura 63 se observa que los niños son los más afectados con un porcentaje del 41% y que los adolescentes y adultos están en el 28%.

Análisis técnico	
Media	2,336
Intervalo de confianza (95%)	[2,168 - 2,504]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	1,287
Error estándar	0,086

Tabla 21. Análisis Técnico Personas Afectadas en su salud

7. ¿Qué tipo de consecuencias reconoce de los casos anteriores?

Tabla 22 Respuestas consecuencias a la salud

Hepatitis	9
Diarrea	97
Gastroenteritis	24
Dermatitis	26
Ninguna	70
Respuestas recogidas	226

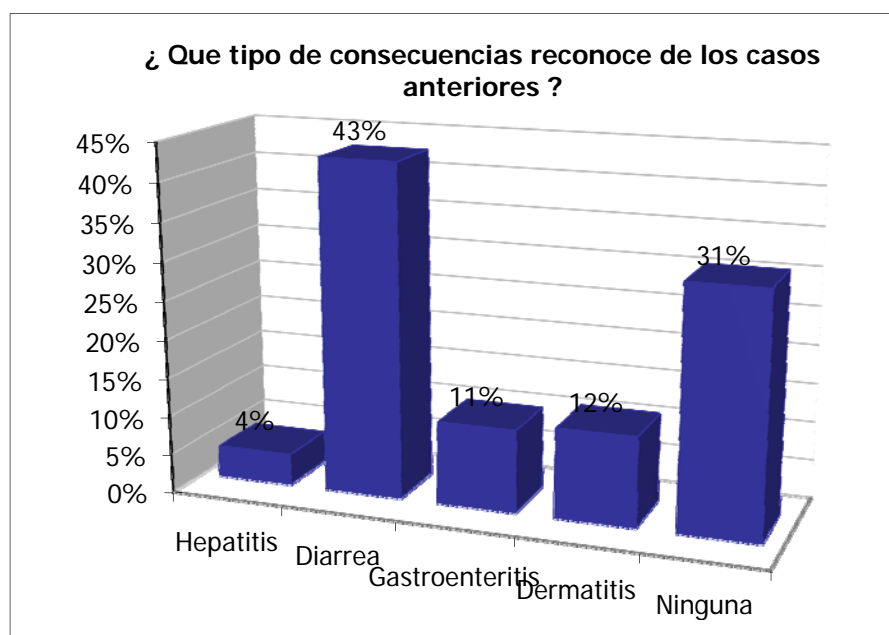


Figura 64. Porcentaje consecuencias en la salud de las personas

De acuerdo a la figura 64 se evidencia que la consecuencia más frecuente por las condiciones del agua y que han afectando la salud de las personas es la diarrea con 43%.

Análisis técnico	
Media	3,226
Intervalo de confianza (95%)	[3,046 - 3,405]
Tamaño de la muestra	226
Desviación típica	1,375
Error estándar	0,091

Tabla 23. Análisis Técnico Consecuencias a la Salud

8. ¿El agua suministrada por el Acueducto de Yopal la utiliza para?

Tabla 24. Repuestas de utilización del agua que llega por el acueducto

Cocinar	2
Ducharse	99
Lavar	123
Aseo	116
Todas las Anteriores	83
Otros	4

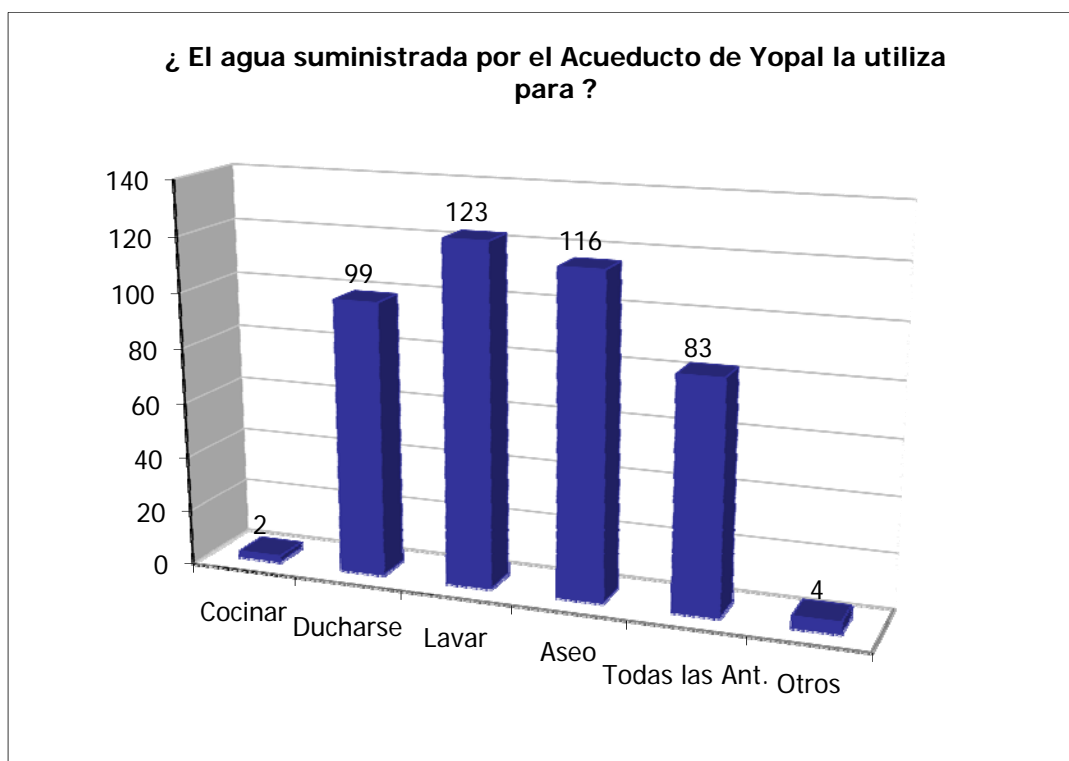


Figura 65. Cantidad de Personas que usan el agua del acueducto para las diferentes actividades del hogar.

De la figura 65 se observa que el mayor uso que se da al agua que llega del acueducto es para lavar y aseo, sin embargo también 83 de los hogares encuestados manifiestan utilizarla para todas la opciones expuestas en la encuesta.

9. ¿Se ha visto afectado por la mala calidad del agua, algunos de los siguientes elementos?

Tabla 25 Respuestas de afectación elementos del hogar por la mala calidad del agua

Ropa	120
Electrodomésticos	95
Grifos	54
Tanques de almacenamiento	58
Otros	5

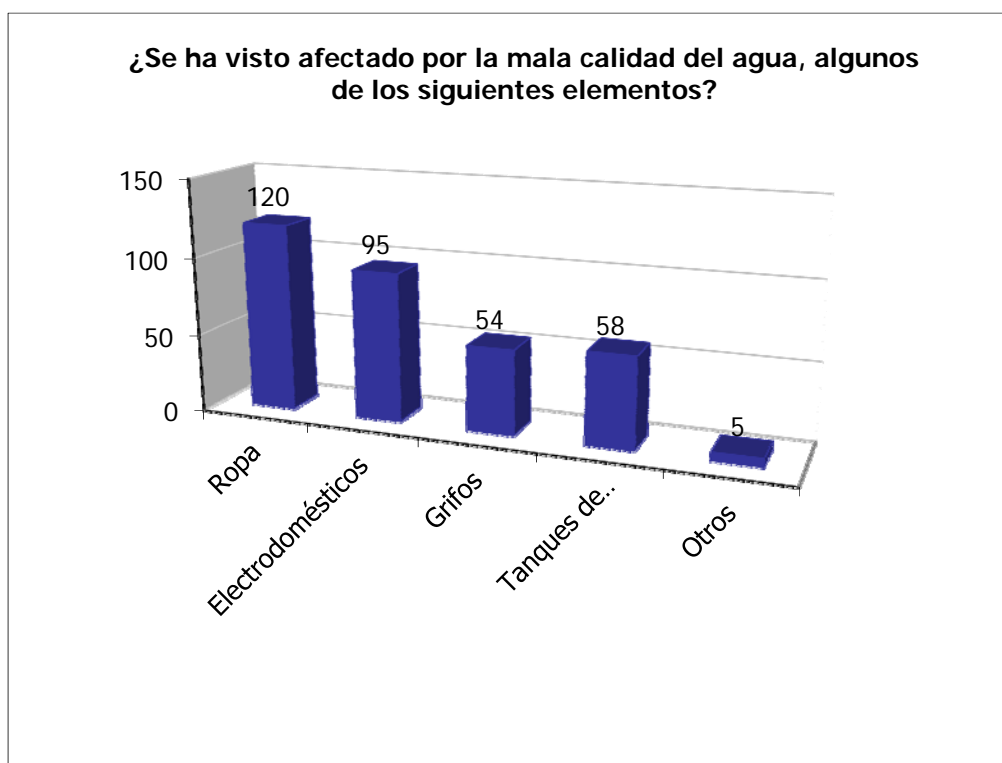


Figura 66. Cantidad de Elementos afectados por el agua suministrada por el acueducto

De acuerdo a las figura 66 se observa que el elemento más afectado en los hogares por el estado del agua suministrada fue la ropa en el cual se reporta 120 de los 226 hogares encuestado, y que igualmente se evidencia daños en electrodomésticos, grifos, tanques de almacenamiento y otros.

10. ¿Qué métodos ha implementado en su hogar la EAAAY, para mejorar la calidad del agua suministrada?

Tabla 26. Respuesta a métodos implementados por EAAAY

Pastillas de cloro	82
Lavado de tanques	66
Otros	0
Ninguno	90

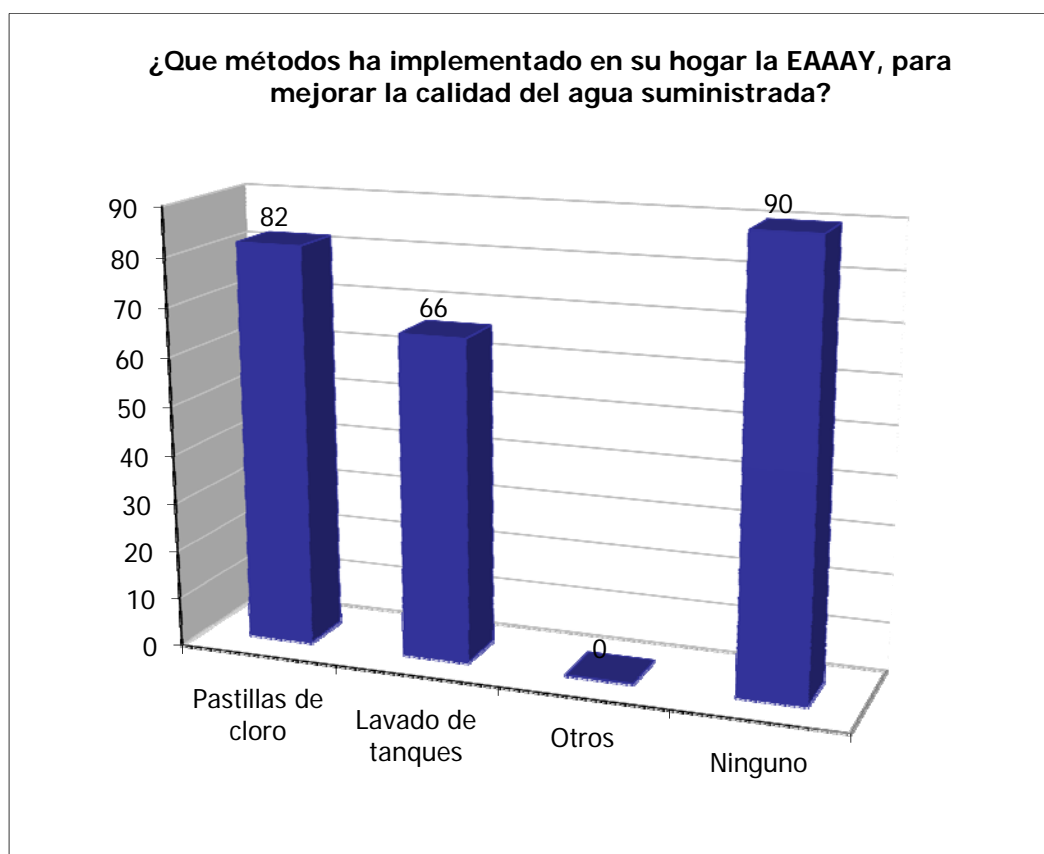


Figura 67. Cantidad de hogares donde la EAAAY ha implementado métodos para mejorar la calidad del agua

De acuerdo a la figura 67 se observa que de los 226 hogares encuestados 90 manifiestan que la EAAAY no ha implementado algún método para mejorar la calidad del agua en sus hogares, mientras que 82 hogares manifiestan la entrega de pastillas de cloro y 66 el adecuado lavado de los tanques como método de aplicado por la EAAAY.

11. ¿Utiliza usted alguno de los siguientes métodos para consumir el agua proveniente del acueducto?

Tabla 27. Respuestas a los métodos utilizados en los hogares para el agua que llega del acueducto.

Hervirla	93
Pastillas de Cloro	31
Filtros purificadores	13
Otros	2
Ninguno	102

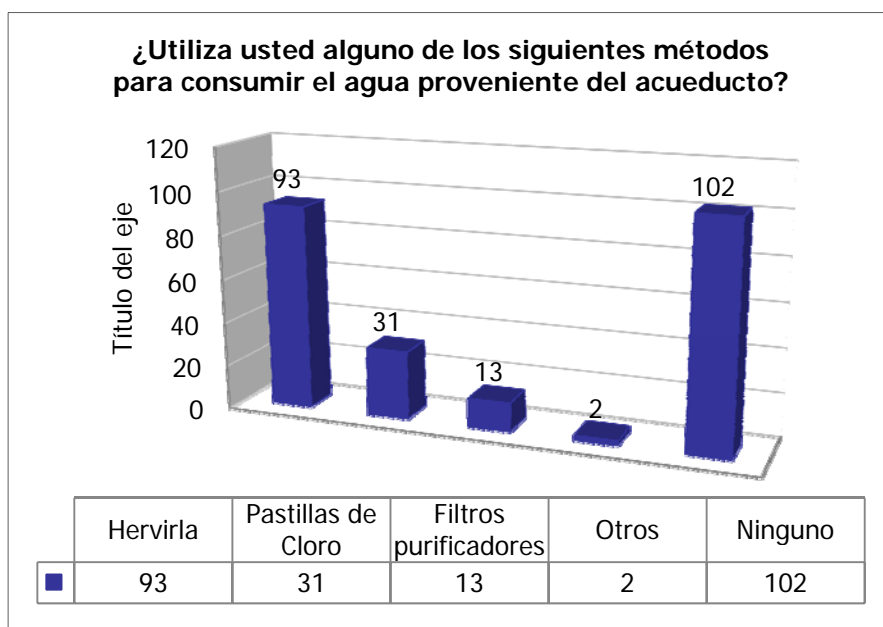


Figura 68. Cantidad de hogares que aplican algún método para consumo del agua proveniente del acueducto.

De acuerdo a la figura 68 se evidencia que 102 de 226 hogares encuestados manifiesta no utilizar ningún método para consumir el agua proveniente o simplemente no la consumen, en cuanto a los hogares que aplican algún método el más utilizado es el de hervir agua aplicado a 93 de 226 hogares encuestados y siguen las pastillas de cloro y filtros purificadores.

12. ¿Cuál cree usted que sea el motivo del atraso en la construcción de la nueva planta de tratamiento del Agua?

Tabla 28. Respuesta a motivo que creen los usuarios de EAAAY por el atraso en la construcción de la nueva planta de tratamiento de Agua.

Negligencia de la empresa	50
Falta de Dinero	16
Corrupción de los Gobernantes	187
Otros	4

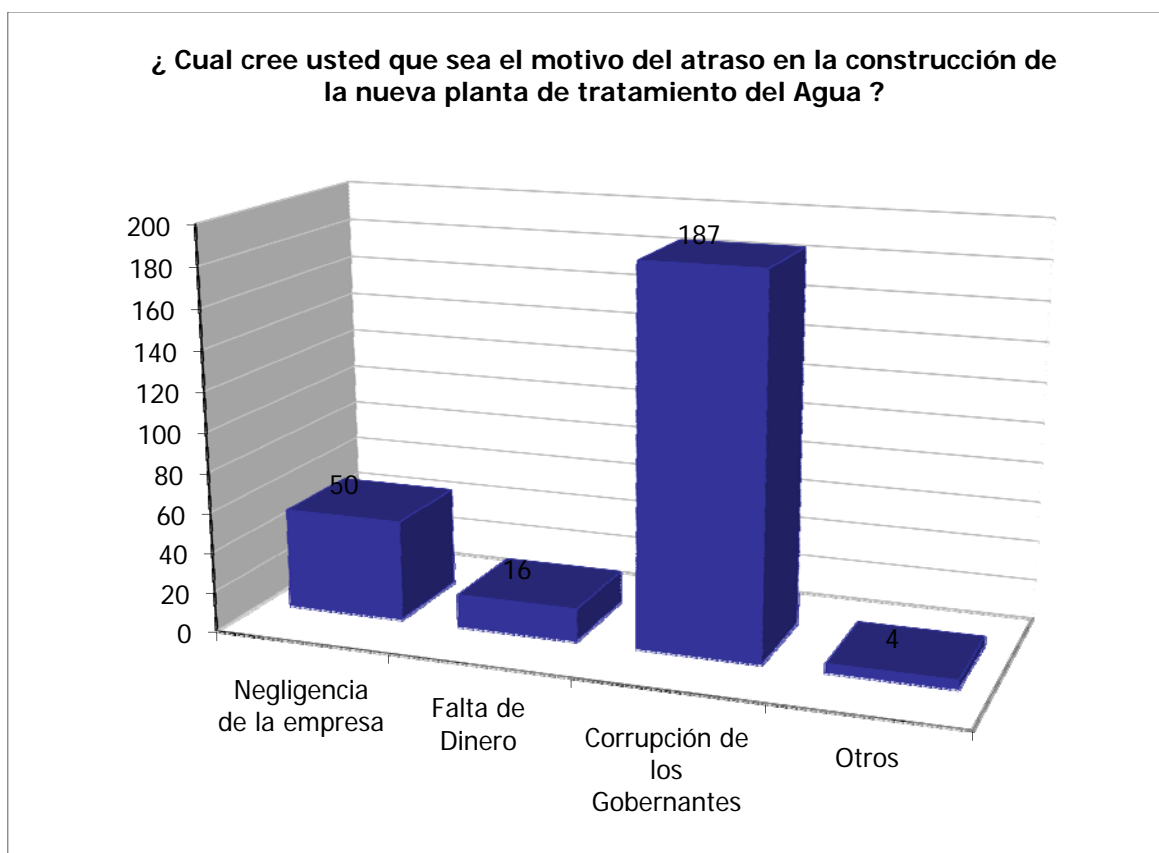


Figura 69 .Opinión de los hogares con respecto a los atrasos en la nueva planta de tratamiento.

De acuerdo a la figura 69 se observa que de los hogares encuestados 187 manifiestan que los atrasos en la nueva planta de tratamiento del agua se deben a corrupción de los gobernantes del municipio.

9.5 ANALISIS FISICO – QUIMICOS EAAAY

La calidad del agua potable tiene un impacto fundamental en la salud de la comunidad y solo haciendo una evaluación y seguimientos a través de ensayos físico-químicos y bacteriológicos, se puede determinar su calidad, y saber si el agua que estamos bebiendo y utilizando en nuestro uso doméstico habitual, está dentro de los parámetros establecidos.

Por consiguiente se ha realizado la siguiente pregunta: ¿el agua de la ciudad de Yopal, cumple con los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos, para ser determinada como un agua apta para el consumo humano?

Según los análisis físico-químicos presentados por la EAAAY y publicados en la página de esta misma la contempla que el agua suministrada es Potable:

Pero se generan los siguientes interrogantes:

- Cada cuanto la empresa realiza estos análisis con su proveedor Aqualim teniendo en cuenta que ellos no se encuentran certificados para realizar estos análisis.
- Desde el mes de abril de 2014 la empresa no presenta en la página dispuesta a información a los usuarios más resultados de análisis realizados durante el año lo que genera incertidumbre de si se está cumpliendo o no.
- La empresa manifiesta realizar análisis cada hora en el pozo profundo villa María 2, sin embargo como no se encuentran certificados no tienen el aval de realizar estos análisis.
- En las visitas realizadas solo se encontró con la disponibilidad de una profesional para desarrollar estas pruebas y fue en una de las plantas portátiles.



AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1



INFORME DE RESULTADOS

1085-14

DATOS DEL SOLICITANTE

EMPRESA	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE YOPAL
NIT/C.C.	84400755-4
DIRECCION	CRA 19 No 21- 34
MUNICIPIO	YOPAL
TELEFONO	(098) 6322728

DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO DE RECOLECCION	YOPAL-CASANARE
DIRECCION DE TOMA	VEREDA GUAYAQUITO; CORREGIMIENTO EL MORRO
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA	BDCATOMA LA TABLONA
TIPO DE MUESTRA	SIMPLE
MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL
FUENTE	LA TABLONA
RECOLECTADA POR	AQUALIM; WILLIAM PEÑA
PLAN Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	142-14; PGL-MST-M01
FECHA DE RECOLECCION	2014-04-07
HORA DE RECOLECCION	12:00
FECHA Y HORA DE RECEPCION	2014-04-07; 15:40
FECHA DE ANALISIS	2014-04-07 A 2014-04-29

ANALISIS DE LABORATORIO

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	METODO	TECNICA
ALCALINIDAD*	13,4	mg CaCO ₃ /L	SM 2320 B	TITULOMETRICO
ALUMINIO	0,022	mg Al/L	SM 3500 Al B	ESPECTROFOTOMETRICO
ARSENICO**	0,00038	mg As/L	SM3030E-SM3113B	ABSORCION ATOMICA ELECTROTERMICA
ANTIMONIO**	<0,00016	mg Sb/L	SM3030E-SM3113B	ABSORCION ATOMICA ELECTROTERMICA
BARIO**	<0,096	mg Ba/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCION ATOMICA
BERILIO**	<0,011	mg Be/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCION ATOMICA
BORO**	<0,137	mg B/L	SM 4500 B B	COLORIMETRICO - CURCUMINA
CADMIO**	<0,01	mg Cd/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
CIANUROS**	<0,006	mg CN/L	SM 4500 - CN B	COLORIMETRICO
CALCIO*	6,8	mg Ca/L	SM 3500 - Ca	TITULOMETRICO - CALCULO
CROMO HEXAVALENTE**	<0,010	mg Cr ⁶⁺ /L	SM 3500 Cr B	COLORIMETRICO
CLORUROS*	<6,0	mg Cl/L	SM 4500 - Cl B	TITULOMETRICO
COBALTO**	<0,048	mg Co/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
COBRE**	<0,055	mg Cu/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
COLOR APARENTE	19,0	UPtCo	SM 2100 C	ESPECTROFOTOMETRICO
CARBONO ORGANICO TOTAL**	<3	mg/L	SM 5310 C	OXIDACION DE PERSULFATO
DBO*	<3,92	mg O ₂ /L	SM 5210 B-BPA 200.3	PRUEBA DBO 5 DIAS - ELECTRODO DE LUMINISCENCIA
DQO*	<15,0	mg O ₂ /L	SM 5220 D	ESPECTROFOTOMETRICO
DUREZA TOTAL*	32,0	mg CaCO ₃ /L	SM 2340 C	TITULOMETRICO
FENOLES*	<0,070	mg/L	SM 5530 D	ESPECTROFOTOMETRICO
FLUORUROS*	0,18	mg F/L	SM 4300-F D	ESPECTROFOTOMETRICO
FOSFATOS*	0,348	mg PO ₄ ³⁻ /L	SM 4500 PE	ESPECTROFOTOMETRICO

Carrera 23 No 19 - 15 Yopal - Casanare - Tel.: (098) 632 4402 - Fax: (098) 635 9090 - Cels.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com - www.aqualim.com

Página 1 de 3



AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1



LABORATORIO ACREDITADO
Resolución 2171
28 de Septiembre de 2012

GRASAS Y ACEITES*	<8,0	mg/L	SM 5520 B	EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO GRAVIMÉTRICO
HIERRO TOTAL*	0,086	mg Fe/L	SM 3503 Fe B	ESPECTROFOTOMÉTRICO
LITIO**	<0,025	mg Li/L	SM3030E-SM3500 U B	ABSORCIÓN ATÓMICA
MAGNESIO*	3,6	mg Mg/L	SM 3500 Mg B	TITULOMÉTRICO-CÁLCULO
MANGANESO	<0,080	mg Mn/L	SM 3500 Mn B	ESPECTROFOTOMÉTRICO
MERCURIO**	<0,0019	mg Hg/L	SM 3112 - Hg B	ABSORCIÓN ATÓMICA - VAPOR FRÍO
MOLIBDENO**	<0,01	mg Mo/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCIÓN ATÓMICA
NIQUEL**	<0,085	mg Ni/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
NITRATOS	3,0	mg NO ₃ /L	SM 4500 NO ₃ - E	ESPECTROFOTOMÉTRICO
NITRITOS*	<0,085	mg NO ₂ /L	2AUBELL	ESPECTROFOTOMÉTRICO
PESTICIDAS ORGANOCLORADOS	<0,0004	mg/L	EPAS0614YB - SM8630 BYC	CRMATOGRFIA DE GASES-ECO
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	<0,00002	mg/L	EPAS141A - SM8630 BYC	CRMATOGRFIA DE GASES-APD
PH*	6,79	UNIDADES DE pH	SM 4500-H ⁺ B	ELECTROMÉTRICO
PLOMO**	<0,050	mg Pb/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
SELENIO**	0,00022	mg Se/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
SULFATOS*	<10,0	mg SO ₄ ²⁻ /L	SM 4500 SO ₄ E	TURBIDIMÉTRICO
TEMPERATURA*	26,6	°C	SM 2540 B	DIRECTO
TENSOACTIVOS*	<0,060	mg/L	SM 5540 -C	ESPECTROFOTOMÉTRICO
TURBIEDAD*	2,7	N.T.U	SM 2130 B	NEFELOMÉTRICO
TRICHALOMETANOS	<0,0002	mg/L	EPA 501	CRMATOGRFIA DE GASES - ECO
VANADIO	<0,095	mg Va/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCIÓN ATÓMICA
ZINC	0,04	mg Zn/L	SM 3500 Zn B	ESPECTROFOTOMÉTRICO
MATERIAL FLOTANTE	AUSENCIA	-	MX-4A-006-SCF1200	CRIBADO CUALITATIVO
COLIFORMES TOTALES*	MNPC	UFC/100 mL	SM 6022 B	FILTRACIÓN POR MEMBRANA
COLIFORMES FECALES*	132	UFC/100 mL	SM 6222 D	FILTRACIÓN POR MEMBRANA

OBSERVACIONES: *PARAMETROS ACREDITADOS, MAY NÚMERO MÁS PROBABLE; UFC=UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS; MNPC: MUY NUMEROSAS PARA CONTAR; **PARAMETROS SUBCONTRATADOS, N.D. NO DETECTABLE

Los resultados analíticos del presente informe corresponden exclusivamente a la muestra recibida en el laboratorio AQUALIM

Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita de Laboratorio AQUALIM

Sólo se tienen validez las copias autorizadas con el sello seco del laboratorio

SM: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21 EDITION, 2009.

LOS ANALISIS DE PH, CLORO, CONDUCTIVIDAD, OXIGENO DISUELTO Y TEMPERATURA EN MUESTRAS RECOLECTADAS POR AQUALIM, CORRESPONDEN A MEDICIONES IN SITU

FL-EST-41

Rev. No 04 - Acta No 143

FIN DEL RESULTADO

RONALD JULIAN SARMENTO MARTINEZ
ING GEO DIRECTOR DE LABORATORIO
REVISÓ Y APROBÓ



Carrera 23 No 19 - 15 Yopal - Casanare - Tel.: (098) 632 4402 - Fax: (098) 635 9090 - Cels.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com - www.aqualim.com

Página 2 de 2



AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1



LABORATORIO ACREDITADO
Resolución 2371
28 de Noviembre de 2012

INFORME DE RESULTADOS

1086-14

DATOS DEL SOLICITANTE

EMPRESA	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE YOPAL
NIT/C.C.	84400755-4
DIRECCION	CRA 19 No 21- 34
MUNICIPIO	YOPAL
TELEFONO	(098) 6322728

DATOS DE LA MUESTRA

MUNICIPIO DE RECOLECCION	YOPAL-CASANARE
DIRECCION DE TOMA	BARRIO SAN MARTIN; CARRERA 23 N° 6-48
LUGAR DE TOMA DE MUESTRA	CAJA EXTRADOMICILIARIA SAN MARTIN; PUNTO N° 004
TIPO DE MUESTRA	SIMPLE
MATRIZ	AGUA TRATADA
FUENTE	LA TABLONA
RECOLECTADA POR	AQUALIM; WILLIAM PEÑA
PLAN Y PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	142-14; PGL-MST-M01
FECHA DE RECOLECCION	2014-04-07
HORA DE RECOLECCION	13:35
FECHA Y HORA DE RECEPCION	2014-04-07; 15:40
FECHA DE ANALISIS	2014-04-07 A 2014-04-29

ANALISIS DE LABORATORIO

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	METODO	TECNICA
ALCALINIDAD*	12,3	mg CaCO ₃ /L	SM 2320 B	TITULOMETRICO
ALUMINIO	0,016	mg Al/L	SM 3506 A1 B	ESPECTROFOTOMETRICO
ARSENICO**	0,00033	mg As/L	SM3030E-SM3113B	ABSORCION ATOMICA ELECTROTHERMICA
ANTIMONIO**	<0,00016	mg Sb/L	SM3030E-SM3113B	ABSORCION ATOMICA ELECTROTHERMICA
BARIO**	<0,096	mg Ba/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCION ATOMICA
BERILIO**	<0,011	mg Be/L	SM3030E-SM3111D	ABSORCION ATOMICA
BORO**	<0,137	mg B /L	SM 4500-B B	COLORIMETRICO - CURCUMINA
CADMIO**	<0,01	mg Cd/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
CIANUROS**	<0,006	mg CN/L	SM 4500 - CN E	COLORIMETRICO
CALCIO*	6,0	mg Ca/L	SM 3900 - Ca	TITULOMETRICO - CALVALO
CORO RESIDUAL	1,25	mg Cl ₂ /L	SM 4002 Cl-Cl	ESPECTROFOTOMETRICO
CROMO HEXAVALENTE**	<0,010	mg Cr ⁶⁺ /L	SM 3900 Cr B	COLORIMETRICO
CLORUROS*	<6,0	mg Cl/L	SM 4500 - Cl ⁻ B	TITULOMETRICO
COBALTO**	<0,048	mg Co/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
COBRE**	<0,055	mg Cu/L	SM3030E-SM3111B	ABSORCION ATOMICA
COLOR APARENTE	0,0	UPICu	SM 2120 C	ESPECTROFOTOMETRICO
CARBONO ORGANICO TOTAL**	<3	mg/L	SM 6510 C	OXIDACION DE PERSULFATO
DBO*	<3,92	mg O ₂ /L	SM 5210 D-EPA 960.3	PRUEBA DBO 5 DIAS - ELECTRODO DE LUMINISCENCIA
DQO*	17,2	mg O ₂ /L	SM 5220 D	ESPECTROFOTOMETRICO
DUREZA TOTAL*	27,0	mg CaCO ₃ /L	SM 2340 D	TITULOMETRICO
FENOLES*	<0,070	mg/L	SM 5530 D	ESPECTROFOTOMETRICO
FLUORUROS*	0,04	mg F/L	SM 4500-F D	ESPECTROFOTOMETRICO

Carrera 23 No 19 - 15 Yopal - Casanare - Tel.: (098) 632 4402 - Fax: (098) 635 9090 - Cels.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com - www.aqualim.com



AQUALIM

LABORATORIO AMBIENTAL ESPECIALIZADO EN AGUAS, ALIMENTOS Y SUELOS.
ESTABLECIMIENTO COMERCIAL DE SQR S.A.S.
NIT. 844.002.657-1



LABORATORIO ACREDITADO
Resolución 2371
28 de Septiembre de 2012

FOSFATOS*	0,273	mg PO ₄ ³⁻ /L	SM 4500 PE	ESPECTROFOTOMETRICO
GRASAS Y ACEITES*	<8,0	mg/L	SM 5620 B	EXTRACCIÓN LÍQUIDO, LÍQUIDO GRAVIMETRICO
HIERRO TOTAL*	0,058	mg Fe/L	SM 3000 Fe B	ESPECTROFOTOMETRICO
LITIO**	<0,025	mg Li/L	SM3000B-SM3000 U B	ABSORCIÓN ATÓMICA
MAGNESIO*	1,7	mg Mg/L	SM 3500 Mg B	TITULOMETRICO-CALCULO
MANGANESO	<0,080	mg Mn/L	SM 3500 Mn B	ESPECTROFOTOMETRICO
MERCURIO**	<0,0019	mg Hg/L	SM 3112 - Hg B	ABSORCIÓN ATÓMICA - VAPOR FRÍO
MOLIBDENO**	<0,01	mg Mo/L	SM3000B-SM3111D	ABSORCIÓN ATÓMICA
NIQUEL**	<0,085	mg Ni/L	SM3000C-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
NITRATOS	2,6	mg NO ₃ ⁻ /L	SM 4500 NO ₃ - E	ESPECTROFOTOMETRICO
NITRITOS*	<0,085	mg NO ₂ ⁻ /L	ZAMBELLI	ESPECTROFOTOMETRICO
PESTICIDAS ORGANOCOLORADOS	<0,0004	mg/L	EP480814YB - SM6630 BYC	CROMATOGRFIA DE GASES-ECD
PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS	<0,00002	mg/L	EP48141A - SM6630 BYC	CROMATOGRFIA DE GASES-NPD
PH*	6,84	UNIDADES DE pH	SM 4500-H ⁺ B	ELECTROMETRICO
PLOMO**	<0,085	mg Pb/L	SM3000B-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
SELENIO**	0,00021	mg Se/L	SM3000C-SM3111B	ABSORCIÓN ATÓMICA
SULFATOS*	<10,0	mg SO ₄ ²⁻ /L	SM 4500 SO ₄ E	ELECTROMETRICO
TEMPERATURA*	28,1	°C	SM 2500 B	DIRECTO
TENSOACTIVOS*	<0,080	mg/L	SM 5540 -C	ESPECTROFOTOMETRICO
TURBIEDAD*	1,6	N.T.U	SM 2130 B	NEPELOMETRICO
TRICHALOMETANOS	<0,0002	mg/L	EPA 501	CROMATOGRFIA DE GASES - ECD
VANADIO	<0,095	mg Va/L	SM3000B-SM3111D	ABSORCIÓN ATÓMICA
ZINC	0,02	mg Zn/L	SM 3500 Zn B	ESPECTROFOTOMETRICO
MATERIAL FLOTANTE	AUSENCIA	-	SMX-5A-206 ECR 2000	CRIBADO/CUALITATIVO
COLIFORMES TOTALES*	0	UFC/100 mL	SM 9222 B	FILTRACIÓN POR MEMBRANA
COLIFORMES FCALES*	0	UFC/100 mL	SM 9222 D	FILTRACIÓN POR MEMBRANA

Observaciones: *PARAMETROS ACREDITADOS; **MP NUMERO MAS PROBABLE; SVC UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS/MP; NUT NUMEROSAS PARA CONTAR; ***PARAMETROS SUBCONTRATADOS; N/D NO DETECTABLE

Los resultados analíticos del presente informe corresponden exclusivamente a la muestra recibida en el laboratorio AQUALIM.
Resultados válidos únicamente para las muestras analizadas.

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización expresa de Laboratorio AQUALIM.

Sólo se validan las copias autorizadas con el sello oficial del laboratorio.

SM: STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER, 21 EDITION, 2009.

LOS ANALISIS DE PH, CLORO, CONDUCTIVIDAD, OXIGENO DISUELTO Y TEMPERATURA EN MUESTRAS RECOLECTADAS POR AQUALIM, CORRESPONDEN A MEDICIONES IN SITU

FL-RST-01

Rev. No 04 - Acta No 142

FIN DEL RESULTADO

RONALD JULIAN SARMENTO MARTINEZ
ING COORDINADOR DE LABORATORIO
REVISÓ Y APROBÓ



Carrera 23 No 19 - 15 Yopal - Casanare - Tel.: (098) 632 4402 - Fax: (098) 635 9090 - Cels.: 310 349 0629 - 320 301 7075
gerencia@aqualim.com - cotizaciones@aqualim.com - www.aqualim.com

11. PROPUESTA

DISEÑO PLAN MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y ADECUACIÓN Y CAMBIO DE EQUIPOS DE BUENA CALIDAD AL SISTEMA ACTUAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

De acuerdo a la información suministrada por el personal de la EAAAY durante la visita realizada a las instalaciones del proceso de tratamiento del agua suministrada por la empresa de acueducto de Yopal, la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en el proceso que requiere el sistema utilizado para la potabilización del agua, por tanto se propone lo siguiente con el fin de que el proceso sea 100% confiable.

1. Realizar un inventario equipos requeridos para tratamiento de agua

Para este inventario se diligenciará la siguiente planilla

EMPRESA ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL					
TÉCNICO			REGISTRO		
ITEM	CODIGO	EQUIPO	SERIAL	FECHA MANT.	PROX. MANT
Asignación ítem	Asignación código equipo ejemplo EAY - 001	Nombre equipo	S/N de equipo	Fecha en la que se realiza el mantenimiento	Próximo mantenimiento
Observaciones:					
Realizo			Reviso		

Tabla 29: Diseño plantilla inventario

2. Ficha Mantenimiento para cada Equipo:

Para este mantenimiento inicialmente se realizara la ficha para cada equipo es decir que se deberá verificar las recomendaciones de fabricante:

Ejemplo ficha mantenimiento floculador:

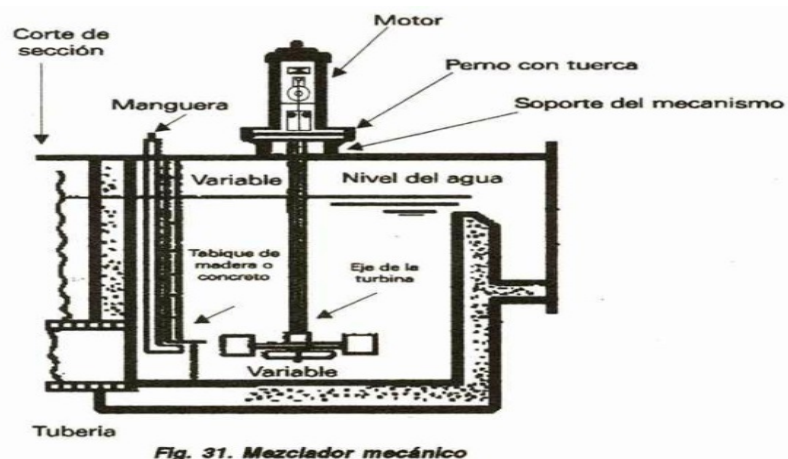


Grafico 5. Floculador

EMPRESA ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL				
Fecha:	Técnico:			Registro:
Código:	Equipo:			Serial:
Detalle	Estado		Observación	Recomendación
	Bueno	Malo		
Motor				
Perno con tuerca				
Soporte Mecanismo				
Eje de turbina				
Tabique de madera				
Realizo:			Aprobó:	VoBo. Área Calidad:
Observaciones Generales:				

Tabla 30: Diseño plantilla revisión

3. Control Cronograma Mantenimiento:

Para este control se tendrá en cuenta el inventario inicial en el cual se creara un cronograma de seguimiento con el fin de cumplir con los mantenimientos requeridos para cada equipo:

Ejemplo: se puede crear en Project seguimiento al plan

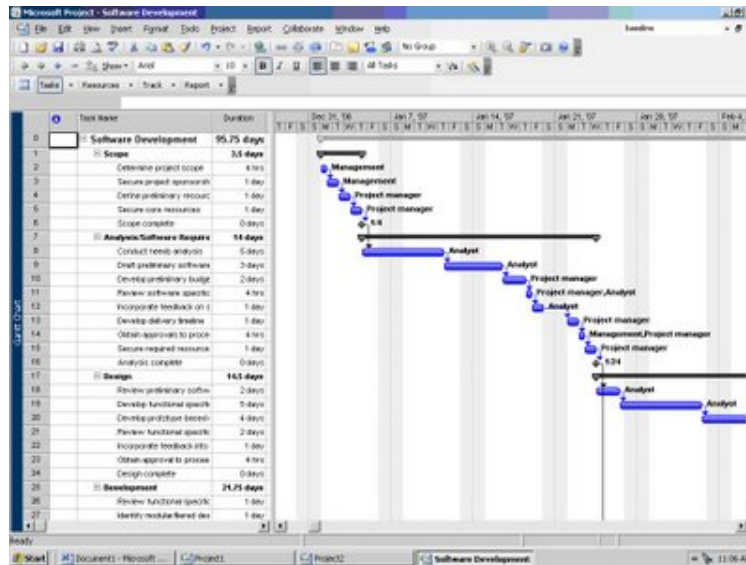


Grafico 6. Project

PROPUESTA MEJORA 2: SISTEMA DE ALARMA CRECIDA QUEBRADA LA TABLONA

Con el fin de evitar suministrar agua no potable en las épocas de lluvia y debido a crecidas de la quebrada se recomienda a la EAAY realizar la instalación de un sistema de alarma que le permita la posibilidad de cerrar el punto de red cuando la quebrada supera los límites, esto permite a la empresa controlar y evitar la incorporación de agua no tratada a los usuarios a los sistemas de red.



Figura 70. Creciente quebrada la Tablona

Este sistema consiste en instalar a lo largo de la quebrada pluviómetros que transmiten por radiofrecuencia los milímetros de lluvia caída, a una central ubicada en la planta modular, en la planta donde estaría el centro de control un operador capacitado analizaría la información que llega de los pluviómetros junto con las

condiciones hídricas de la quebrada y estado del clima para evaluar la posibilidad de una creciente.

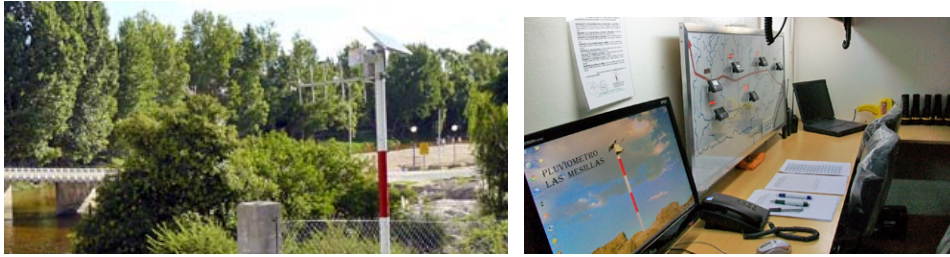


Figura 71. Sistema de alarma

En caso de producirse efectivamente una creciente el operador activa la alarma que consistirá en una alerta al personal que se encuentra en la bocatoma.

Este sistema se basa en uno ya implementado y realizado en el rio mina claverro Argentina, pero que se basa en un sistema confiable, para más información se puede consultar la página: <http://blog.nuestroclima.com/?p=2456>

TABLA 31 PROPUESTA MEJORA 3: CALIDAD

BASADO EN NORMAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD		PROCEDIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
PROCESO	ETAPAS		
1. DIAGNOSTICO	Enfoque Indispensable	Relación de Misión, Visión y Políticas con respecto a calidad	Determinar si estas están definidas a buscar a futuro la mejora y/o prestación de un servicio de calidad que satisfaga las necesidades de los clientes
		Recopilación de información existente con base a la licencia suspendida.	Se realizara una revisión masiva a la información que contenga la EAAAY en los temas esenciales de calidad con respecto al tratamiento del agua: procedimientos, manuales, otros.
	Enfoque de trabajo	Identificación de las fallas en normatividades vigentes con base al tratamiento del agua potable.	Revisión a las normas y estándares vigentes con base al tratamiento del agua potable y los niveles de permisión actuales.

2. PLAN DE CALIDAD	Políticas Normas	<p>Basadas en ISO 9001</p> <p>Ley 142 de 1994. Prestación de Servicios Públicos</p> <p>Decreto 4110 y NTC GP 1000 de 2004. Reglamentación Ley 872 y Norma Técnica Colombiana de la Gestión Pública.</p> <p>Decreto 1575 de 2007. Calidad del Agua.</p> <p>Otras</p>	Creación y/o revisión de los procedimientos actuales con base en las normas que identifique el cumplimiento de la calidad y profesionalismo del recurso humano designado.
	Organigrama	Definición de los cargos y perfiles requeridos organizados de manera jerárquica	Asignación de roles y responsabilidades del personal administrativo, operativo, técnico y de laboratorio que intervenga en el tratamiento del agua potable.
	Sistema de Gestión	Compromisos y responsabilidades en busca de los objetivos trazados.	Satisfacción de las necesidades

3. IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN	Verificación	Verificar que los procesos realizados en los ítems anteriores estén basados en las normas de calidad.	Logra la obtención de registros confiables de los procesos
	Plan de Contingencia	Suponer siniestros mayores a futuro por causas naturales o de terrorismo que requieran de plan de contingencia ante una emergencia.	Estar preparados para lo que no esperamos, y proporcionar una medida de prestación del servicio basado en calidad sin afectar los usuarios.
4. MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN	Medida de Control	Análisis Físicoquímicos Encuestas de satisfacción Resultados Obtenidos	Requiere que sea un proceso confiable y seguro en cuanto a los niveles permitidos para verificar la situación real del proceso con base al tratamiento de agua potable. Logra la Medición: <ul style="list-style-type: none"> • Impacto • Rendimiento • Satisfacción
	Auditorías	Internas Externas	Cumplimiento de los procesos.

5. REVISIÓN DEL SISTEMA	Revisar	Cumplimiento de los Objetivos del sistema de gestión de Calidad	Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en las auditorías realizadas en el proceso anterior, satisfacción del cliente y trabajadores.
6. FORMACIÓN	Capacitación	Entendimiento de la Norma	Es necesario que todo el personal entienda el concepto de calidad
	Compromiso	Lideres	Se requiere identificar líderes que prolongue un seguimiento al cumplimiento al proceso de calidad donde se realicen reportes de mejora de manera periódica.

Tabla 31. Metodología de calidad

TABLA 32 -PROPUESTA AMBIENTAL

BASADO EN NORMAS Y ESTÁNDARES DE CALIDAD		PROCEDIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
PROCESO	ETAPAS		
1. DIAGNOSTICO	Enfoque Indispensable	Relación de Misión, Visión y Políticas con respecto al cuidado del medio ambiente y los recursos naturales es prioridad el AGUA	Determinar si estas están definidas a buscar a futuro la mejora y preservar el cuidado del medio ambiente.
		Recopilación de información existente con base a la licencia suspendida.	Se realizara una revisión masiva a la información que contenga la EAAAY en los temas esenciales de implementación del sistema de gestión ambiental que incluyan los riesgos del uso de recursos naturales.
	Enfoque de trabajo	Revisión de la normatividad ambiental y demás compromisos legales en los cuales incurre la empresa.	Se debe verificar todos los estándares que contribuyen al buen manejo y la disminución de impactos ambientales y el la preservación del mismo. ejemplo: ISO14001

2. PLAN AMBIENTAL	Dimensión Ambiental	Revisión Ambiental	Se realizara visitas a la bocatoma de la Tablona y la planta principal y aquellas que funcionan como portátiles en diferentes sectores, con el fin de obtener información existente acerca de los riesgos que puedan afectar la empresa, trabajadores y prestación del servicio, se debe realizar una serie documental para la realización de esta etapa (Entrevistas comunidad cercana, listas de verificación, fotografías).
		Identificación de Riesgos	Una vez terminada la etapa anterior se podrán identificar los riesgos a los cuales esta expuestos la empresa.
3. IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN	Verificación	Verificar que los procesos realizados en los ítems anteriores estén basados en las normas ambientales.	Logra la obtención de registros confiables de los procesos

	Plan de Contingencia	De acuerdo a los riesgos identificados en el proceso anterior generar un mapa de riesgos de la empresa.	Que permitirá realizar una matriz de valoración de los mismos.
4. MEDICIÓN Y VERIFICACIÓN	Medida de Control	Manejo a los riesgos relevantes que afectan el funcionamiento de la entidad	Después de priorizar los riesgos más relevantes, la EAAAY asegura su compromiso para conocer mediante la inclusión de una política y objetivos de Gestión de Riesgos que permitan plasmar acciones que se deben implementar para la mitigación de los riesgos corporativos.
	Auditorias	Internas Externas	Cumplimiento de los procesos.
5. REVISIÓN DEL SISTEMA	Revisar	Cumplimiento de los Objetivos del sistema de gestión de Calidad	Se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en las auditorías realizadas en el proceso anterior, satisfacción del cliente y trabajadores.
6. FORMACIÓN	Capacitación	Cuidado del Medio ambiente y del	Es necesario que todo el personal

		recurso del Agua.	entienda el concepto del cuidado ambiental y de los recursos, puede realizarse un plan de eco puntos en el sector de la Tablona que involucre la población de la zona.
	Compromiso	Todo el personal	Se requiere que todos le den un manejo continuo a los planes de mejora que contribuyan en preservar el medio ambiente.

TABLA 33 PROPUESTA DE MEJORA GENERAL A LA EMPRESA EAAAY

PERCEPCIÓN	QUE SE DEBE MEJORAR	COMO LO PUEDE LOGRAR	CUAL ES EL BENEFICIO
USUARIOS	Aumentar el nivel de satisfacción de los usuarios	Fortalecimiento administrativo y operativo empresarial. Gestión y Evaluación institucional.	Generar valor agregado y percepción positiva institucional
	Posicionar la empresa como un modelo publico eficiente y transparente		
FINANCIERA	Mantener la firmeza y sostenibilidad financiera	Fortalecimiento administrativo en el manejo de recursos financieros.	Originar la gestión eficiente y transparente de los recursos para lograr la sostenibilidad financiera
	Optimizar las fuentes de financiación internas y externas		
	Logra la eficiencia en los costos de operación, gastos de funcionamiento e inversión		
PROCESOS	Mitigar el impacto de la operación del sistema de acueducto en la calidad del agua de los cuerpos receptores	Gestión Integral de Riesgos asociados al sistema Hídrico y sistema de acueducto.	Lograr perfección en la gestión integral del agua y modelo de gestión público
	Mejorar el desempeño ambiental en los procesos de la empresa	Protección y manejo ambiental de los recursos naturales	
	Reducir la decaimiento del sistema de abastecimiento y distribución	Construcción y expansión del sistema de acueducto	
	Conformar la capacidad del sistema de acueducto a las necesidades de la población.	Construcción de una planta adecuada para los abastecimientos, distribución de la red local de acueducto.	
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	Formalizar las competencias requeridas para el desarrollo de la organización.	Evaluar la eficacia de las capacitaciones en función de su impacto en la productividad y los resultados esperados para cada cargo	Contar con un talento humano competente, comprometido y tecnología apropiada para el desarrollo de los procesos.
	Generar un clima organizacional que permita movilizar la estrategia	Implementar procedimientos de capacitación	

12. CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación que se realizó a la EAAAY, se pudo obtener una perspectiva preliminar del estado de la empresa, existen puntos en los que deben poner mayor énfasis para lograr buscar más calidad, los planes de mejora deben estar siempre presentes, sin embargo la empresa será quien decida si se implementan acciones que ayuden al mejoramiento de su servicio y organización, con la encuesta aplicada donde se tomó en cuenta la opinión de los clientes en este caso la población de Yopal se percibe que la gente no está conforme con el servicio de acueducto, por lo tanto la empresa debe tomar medidas que ayuden a mejorar su proceso e imagen actual.

En busca de beneficios ambientales, es evidente que la EAAY debe fortalecer la aplicación estricta de la normatividad ambiental del manejo y uso del recurso hídrico, a fin de lograr el equilibrio entre los recursos naturales y las actividades económicas desarrolladas por el hombre.

Aunque la empresa actualmente este trabajando con la norma NTC GP1000 se hace necesario que consiga nuevamente su certificación en ISO9001 y establezca su compromiso con el medio ambiente certificándose en ISO14001, esto da un reconocimiento mayor y pero esta es una decisión que solo podrán tomar las partes directivas que la conforma, sin embargo deben tener en cuenta que la implementación de un sistema de calidad no le garantiza a EAAAY que su servicio sea de calidad y que ayude a preservar el medio ambiente si todo el personal que labora en ella no siente el compromiso y beneficio que contribuye para todos en general la aplicación de los mismos.

Durante la investigación se abordó lo referente a la problemática de los recursos naturales con base al agua potable como recurso hídrico y la calidad de la prestación de los servicios públicos de acueducto y en lo que tiene que ver con ese sistema del tratamiento de acueducto es necesario que la empresa plantee

soluciones que oriente hacia la meta de la calidad y satisfacción de las necesidades de la población de Yopal.

La realización de la Encuesta a la población en cuanto a la calidad del agua brindo el espacio para identificar los problemas y buscar el diseño de una metodología con el fin de mejorar la calidad de la prestación del servicio de acueducto y ofrecer mayor calidad de vida a los habitantes de Yopal.

La presente investigación permitió con estudiante ampliar y fundamentar los conocimientos que fueron adquiridos durante todo el proceso de formación de pregrado para Ingeniería Industrial, que permiten brindad una solución a una problemática que afecta a este municipio.

La disposición actual es la implementación de sistemas de gestión de calidad y sistemas de gestión ambiental que permitan mejorar la gestión empresarial, aumentar la satisfacción y ser razonables ambientalmente.

La EAAAY trabaja bajo el mismo sistema de calidad del cual perdieron su licencia en la ISO 9001 y los estándares de la Norma NTC.

Los trabajadores confirmaron que no existe un sistema de Gestión Ambiental.

La población no se encuentra conforme con el servicio, teniendo en cuenta las respuestas del cuestionario aplicado y su opinión al respecto.

Durante las visitas realizadas a la bocatoma de la Tablona se evidencia que algunos de los equipos son demasiado viejos para el proceso que requiere la potabilización del agua con un 100% de calidad

13.RECOMENDACIONES

El agua de consumo humano es definida en las Guías de Calidad del Agua de Bebida de la Organización Mundial de la Salud - OMS (1995) como 'adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal'. En esta definición está implícito el requerimiento de que el agua no debe presentar ningún tipo de riesgo capaz de causar irritación química, intoxicación o infección microbiológica perjudicial a la salud humana.

- Es urgente que la Planta de Potabilización cuente con un laboratorio básico para los análisis in-situ tanto de los parámetros físico-químicos como microbiológicos.
- Contar con personal técnico para la dosificación del coagulante.
- Capacitar constantemente al personal que está encargado de la dosificación de los productos químicos y del proceso mismo de la potabilización.
- Mejorar la infraestructura que corresponde al área donde se realiza la desinfección con cloro, en vista de que se encuentra al aire libre, por lo que puede contaminarse el agua con corrientes exteriores.
- Se debe verificar constantemente las medidas de Cloro Residual, para garantizar una buena desinfección (INEN-TULAS no inferior a 0.3 mg/l de Cloro Residual) y cuidar que no sea superior a lo recomendado porque igualmente puede ser un riesgo para la salud.
- Proveer del material básico y mínimo para realizar el tratamiento del agua cruda, para garantizar un tratamiento continuo en la Planta.
- Realizar programas de protección y cuidado de las fuentes hídricas, especialmente de quebrada que la Planta capta el agua.
- Realizar programas de difusión sobre la calidad del agua que está consumiendo la comunidad.

- Diseñar e implementar un Programa de Gestión de calidad que permita medir, analizar y mejorar los procesos que maneja la empresa para la prestación de sus servicios.
- Diseñar e implementar un sistema de Gestión Ambiental para reducir el impacto y daño a nivel ambiental y el manejo de un recurso natural como lo es el agua para la población de Yopal.
- Corregir todas las fallas de seguridad observadas en la bocatoma y plantas portátiles, en cuanto al manejo de los químicos, almacenamiento, homogenización expuesta al medio ambiente y riesgos potenciales
- Diseñar e Implementar un programa o manual de atención a emergencias ante situaciones de desastres u delincuenciales.
- Ante las fallas evidenciadas en la planta modular se hace necesario que la empresa contemple la construcción de una nueva planta con las especificaciones técnicas de acuerdo a las normas tanto para obras civiles, tratamiento de agua, sistema de calidad
- Buscar su certificación en ISO 9001 e ISO 14001

ANEXOS

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGÍA E INGENIERIA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

ENCUESTA

La siguiente encuesta contiene una serie de preguntas relacionadas con la “PROPUESTA PARA IMPLEMENTAR UNA METODOLOGÍA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN EL TRATAMIENTO DEL AGUA POTABLE EN LA EMPRESA DE ACUEDUCTO DE YOPAL”. Agradecemos su colaboración dando respuestas sinceras a las interrogantes.

INSTRUCCIONES:

Por favor lea cuidadosamente las siguientes preguntas y responda marcando con una X la respuesta que considere conveniente:

Cómo es el agua que llega a su vivienda en cuanto a:		Muy bueno	Bueno	Regular	Malo	Muy mala
1	Olor					
2	Color					
3	Sabor					
4	Presión					

5. ¿Cuántos días al mes le llega agua del acueducto?

1 día _____ 2 a 5 días _____ 5 a 10 días _____ Todos los días _____

6. Está usted satisfecho con las tarifas establecidas por el servicio de acueducto respecto a la calidad del agua.

Muy satisfecho____ Satisfecho____ Medianamente satisfecho____ Insatisfecho ____
Muy insatisfecho____

7. ¿Cómo soluciona usted la falta de agua potable para su hogar?

	siempre	Algunas veces	Nunca
Compra			
Va a los puntos de suministro			
Se abastece del servicio prestado por los carro tanques de agua gratis			
Consume agua del acueducto			

8. ¿En su hogar se ha visto afectada la salud por las condiciones del agua en Yopal?

SI___ NO___

9. Que personas son las afectadas:

Niños___ Adolescentes___ Adultos___

10. Qué tipo de consecuencias reconoce de los casos anteriores:

Hepatitis___ Diarrea___ Gastroenteritis___ Otros___ ¿Cual?

11. El agua suministrada por el acueducto de Yopal la utiliza para:

Cocinar___ Ducharse___ Lavar___ Aseo___ Todo___ Otros___

12. Se ha visto afectado por la mala calidad de agua algunos de los siguientes elementos

Ropa___ Electrodomésticos___ Grifos___ Tanques de almacenamiento___
Otros___

13. ¿Qué métodos ha implementado en su hogar la EAAAY para mejorar la calidad del agua suministrada?

Pastillas de Cloro____ Lavado de Tanques____ Otros____ Ninguno ____

14. Utiliza usted alguno de los siguientes métodos para consumir el agua proveniente del acueducto.

Hervirla____ Pastillas de Cloro____ Filtros Purificadores____ Otros____

15. ¿Cuál cree usted que sea el motivo del atraso en la construcción de la nueva planta de tratamiento del agua?

Negligencia de la Empresa ____ Falta de dinero ____ Corrupción de los gobernantes ____

Otro ____ ¿Cual?_____

ANEXO IMÁGENES ENCUESTAS POBLACIÓN DE YOPAL



Figura 72. Encuestas Población Yopal

Fuente. Propia del Autor



Figura 73. Encuestas Población Yopal

Fuente. Propia del Autor

BIBLIOGRAFÍA

- [1]. ROJAS Ricardo (2002) Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. Lima Perú: [s.n]
- [2] DEFENSORÍA DEL PUEBLO, informe defensoría no. 39 – B, Diagnóstico sobre la calidad del agua para el consumo humano en Colombia, en el marco del derecho humano al agua. [s.n]
- [3] EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE YOPAL (2012), informe de Gestión, Resultados Plan de Gestión y resultados (pp.13 a 110) Yopal [s.n]
- [4] ALCALDIA MUNICIPAL DE YOPAL. Diagnostico [s.n], Plan de Desarrollo Yopal con sentido Social 2012 – 2015 (pp. 68-76), Yopal [s.n]
- [5] DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA (2006). Guía de Planeación para implementar el sistema de Gestión de la calidad bajo la norma técnica de calidad en la gestión pública NTCGP 1000:2004. Bogotá D.C [s.n]
- [6] PEREZ Andrea, TORRES Patricia, CRUZ Camilo, (2009). Planes de seguridad del agua. Fundamentos y perspectivas de implementación en Colombia. Revista Ingenieria e investigación Vol. 29 No. 3, .79-85
- [7] CONTRERAS Martha, ACEVEDO G. Karina, El acceso al agua para consumo humano en Colombia, Revista de Economía Institucional, vol. 15, n. ° 29, segundo semestre/2013, pp. 125-148.
- [8] EMPRESA ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE YOPAL. Recuperado de: [http: //www.eaaay.gov.co/](http://www.eaaay.gov.co/)

[9] COMO IMPLEMENTAR CON ÉXITO UN SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD. Recuperado:

http://www.grupoconika.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=178:icomo-implementar-con-exito-un-sistema-de-gestion-de-calidad&catid=10:noticias-publicas&Itemid=1113

[10] RESOLUCION 021 2013. Recuperado de: <http://yopal-casanare.gov.co/apc-aa-files/38373637613335353231613733653633/resolucion-justificacion.pdf>

[11] CONCEPTO DE CALIDAD. Recuperado de:

http://fabetsia.dmpa.upm.es/solo_alumnos/sp2/Tablon_sp2/TransparenciasCALIDAD06.pdf

[12] CONCEPTO METODOLOGIA Recuperado de:

<http://definicion.de/metodologia/>

[13] CONCEPTO DE CALIDAD. Recuperado de:

http://www.degerencia.com/articulo/la_calidad,_el_concepto_actual

[14] EL AGUA POTABLE Y EL SANEAMIENTO BASICO EN LOS PLANES DE DESARROLLO, Recuperado de: <http://www.unicef.org.co/pdf/Agua3.pdf>

[15] MUNICIPIO YOPAL CASANARE. Recuperado de:

http://es.wikipedia.org/wiki/Yopal#cite_note-dane2010-2

[16] NTCGP Recuperado de:

<http://www.uptc.edu.co/sigma/standares/NTCGP100.html>

[17] NORMAS ISO 9000 Recuperado de:

http://es.wikipedia.org/wiki/Normas_ISO_9000

[18] NORMAS ISO 9000 Recuperado de:

http://www.ucongreso.edu.ar/grado/carreras/lsi/2006/ele_calsof/MaterialComple-ISO9000%20A.pdf

[19] SISTEMA DE CALIDAD Recuperado de:

http://www.plataformaong.org/ARCHIVO/documentos/biblioteca/1366185561_046.pdf

[20] SISTEMA DE CALIDAD Recuperado de:

<http://www.redalyc.org/pdf/1939/193915954005.pdf>

[21] NTCGP Recuperado de:

<http://www.uptc.edu.co/sigma/standares/NTCGP100.html>

[22] NORMAS ISO 9000 Recuperado de:

http://www.ucongreso.edu.ar/grado/carreras/lsi/2006/ele_calsof/MaterialComple-ISO9000%20A.pdf

[23] SISTEMA DE ALARMAS Recuperado de:

<http://blog.nuestroclima.com/?p=2456>